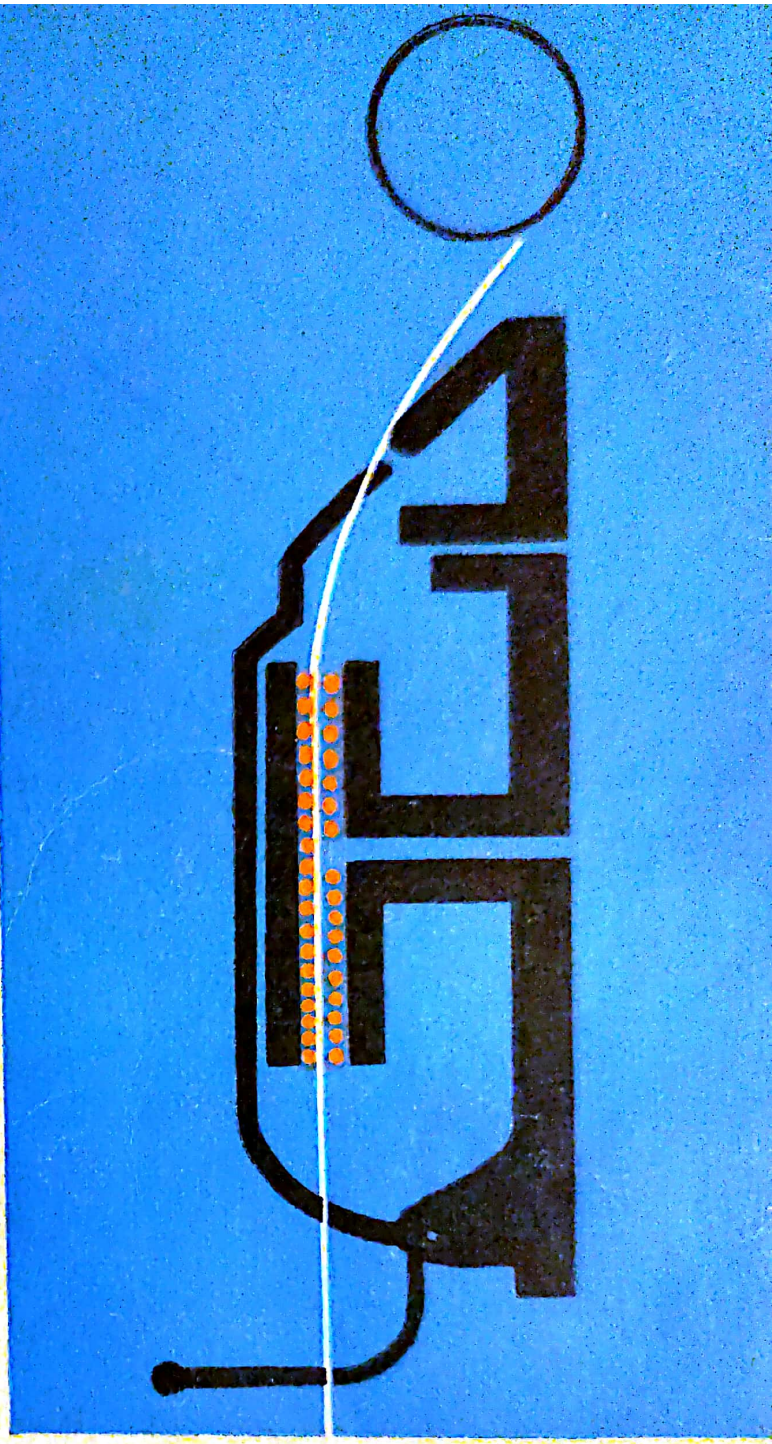
Cartea tehnicianului din filatura de bumbac



ING. M. COJOCARU

PÎRLIT MERCERIZAT

Scanned with OKEN Scanner

Ing. M. COJOCARU

CARTEA TEHNICIANULUI DIN FILATURA DE BUMBAC

PÎRLIT, MERCERIZAT

COMBINATUL TEXTIL
- IAȘI -
BIBLIOTECA TEHNICĂ
Nr. inv. 4105

CENTRUL DE DOCUMENTARE ȘI PUBLICAȚII TEHNICE
AL MINISTERULUI INDUSTRIEI UȘOARE
BUCUREȘTI — 1973

Scanned with OKEN Scanner

CUPRINS

Pag.

PREFAȚĂ 7

PARTEA I

PÎRLIREA

CAP. I. PILOZITATEA FIRELOR

1. Noțiuni generale 9
2. Cauzele apariției pilozității 12
3. Mijloace de prevenire sau reducere a gradului de pilozitate a firelor 13

CAP. II. MAȘINI DE PÎRLIT FIRE

1. Noțiuni generale 17
2. Mașini de pîrlit cu flacără 20
3. Mașini de pîrlit electrice 33
4. Pîrlirea firelor din fibre sintetice . . . 35

CAP. III. CALCULE ȘI REGLAJE TEHNOLOGICE LA MAȘINILE DE PÎRLIT FIRE

1. Reglajele tehnologice de bază ale mașinilor de pîrlit 38
2. Calcule tehnologice 39

CAP. IV. INSTALAȚII ANEXE NECESARE PÎRLIRII

1. Instalația de preparare a amestecului carburant 46

Scanned with OKEN Scanner

Pag.

2. Instalații de distribuție a amestecului carburant 49
3. Instalații de absorbție a gazelor arse și a cenușii 50

CAP. V. DESERVIREA ȘI ÎNTREȚINEREA MAȘINILOR

1. Executarea corectă a mînuirilor 54
2. Modul de folosire a instalației de gaz . . 55
3. Întreținerea mașinii, grafice de curățenie și ungere 57

CAP. VI. CONTROLUL TEHNIC ÎN SECȚIA DE PIRLIRE A FIRELOR

1. Caracteristicile calitative ale firelor pîrlite 61
2. Defectele de calitate și cauzele lor . . . 63
3. Organizarea controlului 69

CAP. VII. NORME DE PROTECȚIE A MUNCII, TEHNICA SECURITĂȚII ȘI PAZA CONTRA INCENDIILOR

PARTEA a II-a

MERCERIZAREA

CAP. I. NOȚIUNI GENERALE

1. Structura fibrelor celulozice 76
2. Comportarea fibrelor celulozice la acțiunea alcaliilor 81
3. Noțiuni generale privind mercerizarea bumbacului 85
4. Factorii de bază ai mercerizării și influența lor asupra principalelor caracteristici fizico-chimice ale firelor 87
5. Principalele modificări și efecte obținute prin mercerizare 94

Scanned with OKEN Scanner

Pag.

CAP. II. OPERAȚII DE PREGĂTIRE A FIRELOR ÎN VEDEREA MERCERIZĂRII

1. Sculuirea firelor 104
2. Mașini de sculuit 107
3. Reglaje și calcule tehnologice la mașina de sculuit 111
4. Reguli de protecție a muncii la mașina de sculuit 114

CAP. III. TEHNOLOGIA ȘI UTILAJUL FOLOSIT LA MERCERIZAREA ÎN SCULURI

1. Fazele și operațiile tehnologice efectuate de mașina de mercerizat în sculuri 115
2. Tipuri de mașini de mercerizat în sculuri 120
3. Produse auxiliare folosite la mercerizare 129
4. Alegerea parametrilor tehnologici de bază în funcție de destinația firelor 136

CAP. IV. INSTALAȚII ANEXE MERCERIZĂRII

1. Instalația de preparare a soluției de mercerizare 141
2. Instalația de spălare și neutralizare a sculurilor 153
3. Uscarea sculurilor 160

CAP. V. ELEMENTE DE CALCUL TEHNOLOGIC ȘI REGLAJE DE BAZĂ ÎN SECȚIA DE MERCERIZARE

1. Producția 171
2. Reglaje de bază 172

CAP. VI. ORGANIZAREA PRODUCȚIEI

1. Aprovizionarea cu material 176
2. Executarea corectă a mînuirilor . . . 176
3. Întreținerea tehnologică a mașinilor, grafice de ungere 178

CAP. VII. CONTROLUL CALITĂȚII ÎN SECȚIA DE MERCERIZARE

1. Metode de control 180
2. Defecte de mercerizare 184
3. Organizarea controlului de fabricație . . 186

Scanned with OKEN Scanner

Pag.

CAP. VIII. ELEMENTE DE TEHNICĂ NOUĂ

1. Mercerizarea firelor din amestecuri de fibre 189
2. Utilaje și procedee noi de mercerizare . . 190

CAP. IX. TEHNICA SECURITĂȚII ȘI PROTECȚIA MUNCII

1. La mașinile de mercerizat și neutralizat . . 193
2. La centrifugă 194
3. La uscătoare 195

ANEXA 1 195

BIBLIOGRAFIE 196

Scanned with OKEN Scanner

PREFAȚĂ

Elaborată în cadrul ciclului intitulat „Cartea tehnicianului din filatura de bumbac", prezenta lucrare se adresează tehnicienilor din secțiile de pîrlire și mercerizare a firelor; ea descrie principalele aspecte — teoretice și practice — legate de aceste operații, care trebuie cunoscute și însușite în vederea obținerii unor rezultate cît mai bune în producție.

Lucrarea se referă la întregul utilaj din secțiile de pîrlire și mercerizare a firelor, respectiv la mașinile de pîrlit, sculuit, mercerizat, instalațiile auxiliare aferente, mașinile de spălat, neutralizat și uscat. Ea cuprinde date tehnice cu privire la desfășurarea procesului tehnologic, deservirea și întreținerea utilajului, calcule tehnologice, măsuri de tehnica securității și de protecția muncii.

Înscriindu-se pe linia măsurilor de perfecționare a calificării cadrelor medii tehnice, această lucrare asigură completarea și înnoirea cunoștințelor specialiștilor din secțiile de pîrlire și mercerizare.

Scanned with OKEN Scanner

PARTEA I

PÎRLIREA

CAPITOLUL I

PILOZITATEA FIRELOR

1. Noțiuni generale

În afară de caracteristicile fizico-mecanice de bază ale firelor, care determină gradul calitativ, pentru o gamă din ce în ce mai largă de produse textile, de o mare importanță sînt — de foarte multe ori — și unele proprietăți generale ca : pilozitate, voluminozitate, rigiditate, conținut de impurități și nopeuri etc.

Dintre acestea, pilozitatea — proprietatea firelor de a avea un aspect pufos (scămos) — a început, în ultimii ani, să preocupe tot mai mult, fiind influențată de noile concepții în filare cum ar fi creșterea vitezei fuselor, mărirea formatelor și introducerea amestecurilor de fibre chimice.

Aspectul pufos al firelor poate determina ca unele produse textile să devină necorespunzătoare, în anumite condiții, chiar dacă toate celelalte caracteristici fizico-mecanice corespund normelor interne în vigoare sau standardelor privind calitatea.

În această categorie de produse intră ața de cusut și de broderie, unele sortimente de fire folosite pentru articole fine sau speciale etc.

În majoritatea cazurilor, dacă se proiectează pe un ecran imaginea mărită a unui fir crud — cu o uniformitate oricît de bună — se constată că acesta nu este nici pe departe un corp perfect cilindric (filiform).

Scanned with OKEN Scanner

Totdeauna, din interiorul corpului firului, se vor putea observa capete de fibre de lungime variabilă, care ies la suprafața acestuia.

Aceste capete sînt cu atît mai numeroase, cu cît influența parametrilor de lucru din timpul filării este favorabilă formării pilozității firelor.

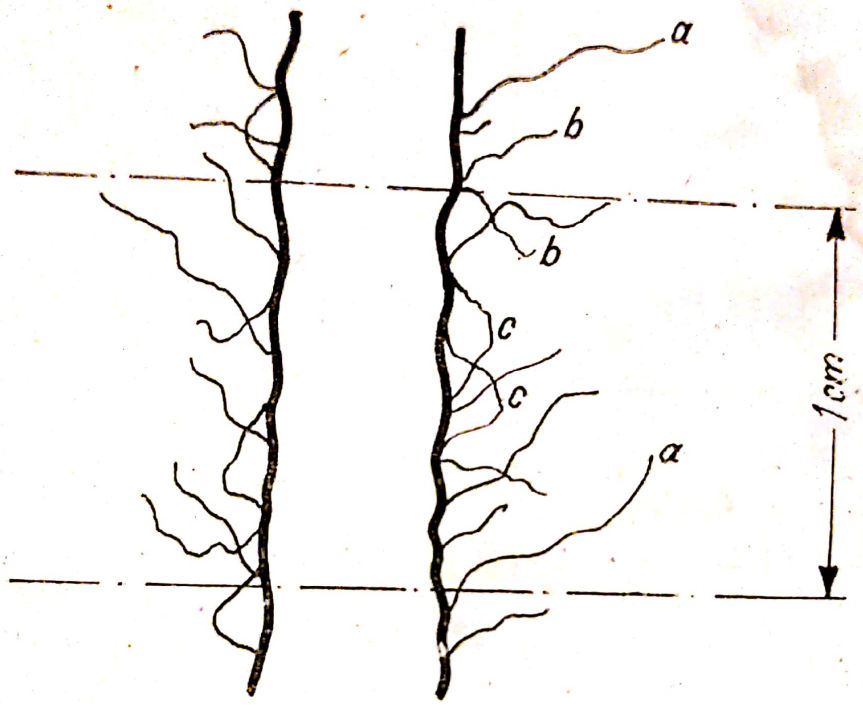


Fig. 1. Aspectul pilos al unui fir nepîrlit :
a — capete de fibră cu lungime mare ; b — capete de fibră cu lungime mică ; c — bucle

După felul capetelor de fibre (fig. 1) care ies în exteriorul corpului firului, pilozitatea se poate prezenta sub mai multe feluri, și anume :

a — capete de fibre a căror lungime este mult mai mare decît restul fibrei împletite în corpul firului și sînt denumite de unii autori și fibre rebele sau marginale ;

b — capete de fibre cu o lungime relativ redusă, care ies în afară sub forma unor țepi, restul fibrei fiind adînc implantat în interiorul corpului firului ;

c — bucle ieșite din interiorul firului, care reprezintă de fapt fibrele care au cele două capete prinse în corpul firului.

Scanned with OKEN Scanner

Gradul de pilozitate a unui fir poate suferi modificări dacă în timpul operațiilor ulterioare de prelucrare (în special în timpul răsucirii), unele fibre „migrează" din straturile interioare spre cele exterioare.

În general, firul are o pilozitate cu atît mai mare cu cît proporția capetelor de fibre care ies în afara firului și lungimea acestora este mai mare și se exprimă cu relația :

$$p = n \cdot l$$

în care :

p este pilozitatea ;
n — numărul capetelor de fibre ieşite în exteriorul corpului firului ;
l — lungimea medie a capetelor de fibre, mm.

Pentru a defini dimensional gradul de pilozitate a unui fir cu o anumită finețe, provenind dintr-un amestec de fibre, trebuie cunoscute atît numărul capetelor de fibre, respectiv al buclelor care ies în exteriorul corpului firului, cît și lungimea acestora.

În acest sens, se cunosc mai multe metode de stabilire a gradului de pilozitate, și anume :

a. metode — bazate pe mijloace optice — pentru măsurarea și numărarea capetelor de fibre obținute prin proiectarea imaginii firului (mărită de un anumit număr de ori) pe un ecran ;

b. metode — bazate pe mijloace fotoelectrice — constînd în stabilirea mărimii „coeficientului de pilozitate", în funcție de valorile diametrului fotometric al firului și al diametrului real, ambele fiind măsurate pe un ecran ;

c. metode ponderate — bazate pe stabilirea diferențelor de greutate ale unei anumite lungimi de fir, înainte și după eliminarea pilozității firului prin pîrlire.

În practică, aprecierea pilozității se face organoleptic, direct asupra formatelor cu fire de la mașina de filat cu inele sau a bobinelor rezultate la mașinile de bobinat și dublat.

Scanned with OKEN Scanner

2. Cauzele apariției pilozității

În general, toate firele filate din fibre au un grad mai mare sau mai mic de pilozitate.

Variația gradului de pilozitate a firelor este determinată de acțiunea complexă și simultană a unor factori (cu pondere și influență diferită), și anume :

Factori legați de unele proprietăți ale fibrelor prelucrate dintre care :

— lungimea ;
— diametrul ;
— secțiunea transversală ;
— rigiditatea de îndoire ;
— coeficientul de frecare între fibre ;
— ondulația sau încrețirea ;
— tenacitatea ;
— procentul de fibre scurte din semitortul alimentat la mașina cu inele.

Factori mecanici și de reglare tehnologică :

— caracteristicile constructive ale trenului de laminare ;
— particularitățile ansamblului inel-cursor ;
— reglajele incorecte ale mașinii de filat cu inele în ceea ce privește forma și greutatea cursorului, poziția conducătorului de fir (codița de purcel), felul, forma și poziția inelelor limitatoare de balon ;
— viteza fuselor ;
— finețea firelor filate sau răsucite ;
— torsiunea firelor etc.

Factori favorabili apariției electricității statice în timpul filării :

— natura fibrelor prelucrate ;
— gradul de antistatizare a fibrelor ;
— condițiile de temperatură și umiditate din sala de lucru ;
— natura manșoanelor și curelușelor trenului de laminare ;
— vitezele practicate în procesul de filare.

Scanned with OKEN Scanner

Factori legați de comportarea fibrelor de bumbac în amestec cu fibre de naturi diferite :

— numărul trecerilor pe laminor și flaier ;
— sistemul de filare : cardat sau pieptănat.

La acțiunea acestor factori trebuie adăugată și influența condițiilor în care se desfășoară operațiile de bobinare, dublare și răsucire, care pot interveni uneori în mod hotărîtor asupra creșterii gradului de pilozitate, datorită frecărilor la care sînt supuse firele în trecerea lor prin dispozitivele de ghidare, curățare și control.

De aceea, încă din timpul filării, cît și ulterior în cadrul operațiilor de finisare mecanică, trebuie luate cele mai eficiente măsuri, care să asigure menținerea unui nivel minim al pilozității.

Prevenirea sau reducerea pilozității conferă firelor caracteristici de aspect superioare, precum și o mai bună utilizare a proprietăților fibrelor în fir, prin participarea acestora într-o măsură mai mare la solicitările la care ar putea fi supuse.

Pe măsura creșterii vitezei fuselor și a introducerii într-o pondere tot mai mare a fibrelor chimice în filatura de bumbac, este necesar să se acorde o atenție sporită factorilor care pot contribui la scăderea gradului de pilozitate a firelor.

3. Mijloace de prevenire sau reducere a gradului de pilozitate a firelor

Prevenirea creșterii gradului de pilozitate a firelor impune cunoașterea și eliminarea tuturor cauzelor care favorizează evoluția acestui fenomen.

Atît în filatură, cît și în operațiile de finisare mecanică, există multiple modalități pentru prevenirea sau atenuarea pilozității firelor.

Intervenind în operațiile de prelucrare, se reduce cantitatea de material fibros (capetele de fibre ieșite în exteriorul corpului firului) care este arsă, prin pîrlire.

La arderea capetelor de fibre, firul pierde un anumit procent din masa lui ; din acest punct de vedere, procesul de pîrlire este considerat deficitar, cu pierderi nerecuperabile de material fibros.

Scanned with OKEN Scanner

Intervențiile efectuate pot rămîne însă fără rezultate dacă se acționează numai dintr-o anumită direcție, neținîndu-se seama de interdependența unora dintre cauzele care provoacă apariția sau creșterea gradului de pilozitate.

În general, pilozitatea se mărește în funcție de diametrul fibrei și se reduce în raport cu lungimea acesteia.

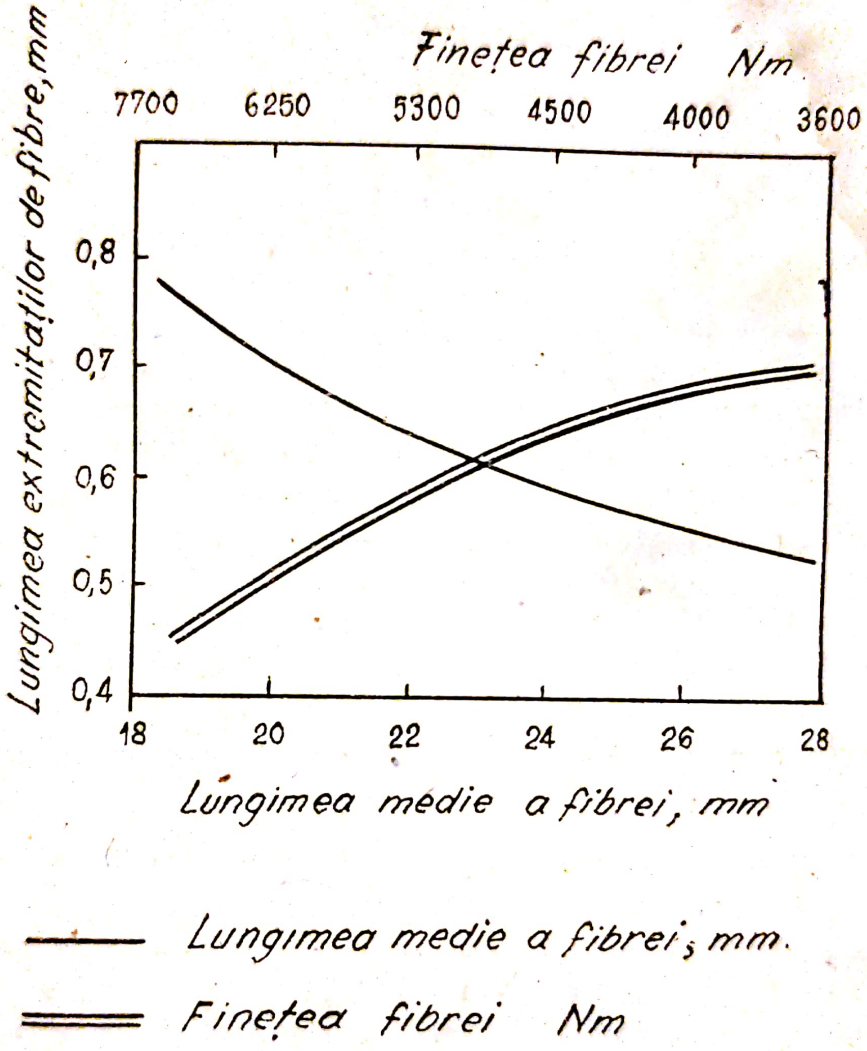


Fig. 2. Relația dintre caracteristicile fibrelor și lungimea capetelor de fibre ieșite în afara firului

În figura 2 este reprezentată grafic relația existentă între lungimea medie a fibrelor, finețea și lungimea capetelor de fibre ieșite în exteriorul corpului firului, pentru un amestec din fibre de bumbac 100%.

Scanned with OKEN Scanner

Pilozitatea creşte şi în raport cu gradul de rigiditate al fibrelor. Mărirea coeficientului de frecare şi a gradului de încreţire (ondulare) a fibrelor împiedică apariţia pilozităţii.

De asemenea, tenacitatea fibrelor poate exercita o influenţă indirectă asupra pilozităţii. În general, fibrele care au o tenacitate redusă se rup în timpul prelucrării, mărind procentul de fibre scurte şi deci pilozitatea.

Ceilalţi parametri ai fibrei au o influenţă relativ mai redusă.

Prin mărirea torsiunii firelor scade numărul de bucle, totuşi numărul de fibre ieşite în exteriorul corpului firului nu se reduce prea mult (fig. 3).

Natura fibrelor joacă, de asemenea, un rol hotărîtor. Astfel, la prelucrarea celofibrei apar fenomene deosebite faţă de prelucrarea bumbacului. În aceste cazuri, lungimea capetelor de fibre ieşite în exterior este practic aceeaşi pe toată lungimea firului. De asemenea, fibrele poliesterice, poliacrilonitrilice şi de acetat au o tendinţă mai mare de a migra spre suprafaţă şi în consecinţă firele rezultate sînt mai piloase.

Cînd în fir grosimea fibrei rămîne constantă, iar lungimea ei variază, fibra cea mai lungă tinde să migreze către centrul firului, iar cea mai scurtă la periferia sa.

Profilul ansamblului inel-cursor constituie un alt factor important. Acest profil trebuie astfel ales, încît să asigure firului un spaţiu de trecere cît mai larg sau frecări minime în această zonă. Utilizarea cursoarelor cu secţiune rotundă, în cazul fibrelor chimice, reduce mult frecarea firului de cursor, micşorînd prin aceasta tendinţa de formare a pilozităţii. Aceste cursoare au însă dezavantajul că nu permit viteze mari de filare.

Asigurarea unor condiţii corespunzătoare de temperatură şi umiditate în sala de lucru constituie o altă condiţie importantă pentru reducerea pilozităţii firelor.

În general, cu toate măsurile aplicate în operaţia de filare, pilozitatea nu poate fi eliminată complet, ci evitată în parte.

În prezent, în filaturile de bumbac, operaţia de pîrlire se utilizează în exclusivitate pentru îndepărtarea capetelor de fibră rămase în firele filate.

Prin operaţia de pîrlire, capetele de fibre, care ies în exteriorul corpului firului, sînt arse, suprafaţa acestuia că-

Scanned with OKEN Scanner

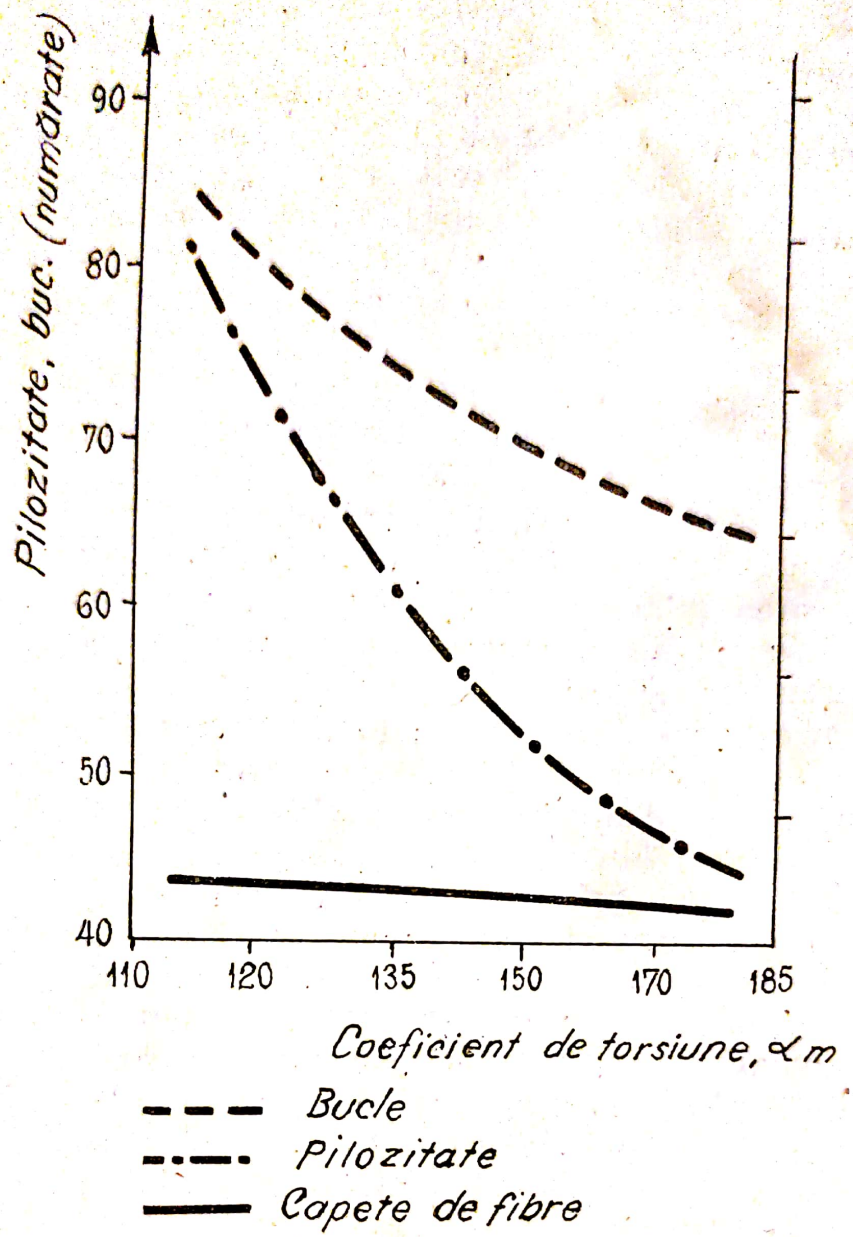


Fig. 3. Influența torsiunii asupra pilozității firului

pătînd un aspect neted, care — după mercerizare — îi asigură un grad de luciu corespunzător.

La anumite articole, în funcție de cerințele calitative ale acestora, pentru a reduce cît mai mult gradul de pilozitate, se va face pîrlirea pe o față sau pe ambele fețe ale țesăturii.

Pentru țesăturile care urmează a fi imprimate, pîrlirea este necesară ca operație pregătitoare, deoarece pe o suprafață păroasă nu se poate obține un desen bine conturat.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL II

MAȘINI DE PÎRLIT FIRE

1. Noțiuni generale

Pîrlirea este operația de ardere a capetelor de fibre care ies în exteriorul corpului firelor, prin trecerea lor cu o anumită viteză printr-o flacără sau peste suprafața incandescentă a unui arzător.

În practică, arderea capetelor de fibre se realizează pe mașini speciale de pîrlit fire (fig. 4), compuse din următoarele dispozitive :

— rastel de alimentare cu fire ;
— dispozitive de ghidare a firelor la trecerea lor prin flacără ;
— arzător ;
— dispozitive și mecanisme de tragere și înfășurare a firului pîrlit ;
— sisteme de absorbție a cenușii și a gazelor arse ;
— instalații de preparare și alimentare cu combustibil a arzătoarelor.

După felul arzătoarelor cu care sînt înzestrate, mașinile de pîrlit pot fi :

— mașini de pîrlit cu flacără ;
— mașini de pîrlit electrice.

Mașinile de pîrlit cu flacără prezintă o construcție relativ simplă, flacăra — necesară procesului de pîrlire — fiind obținută prin alimentarea arzătoarelor cu un amestec gazos aer-carburant, avînd o anumită presiune și compoziție.

Scanned with OKEN Scanner

Carburanții utilizați pot fi în stare gazoasă (gazele naturale sau de sondă) și lichidă (benzina ușoară). Carburanții lichizi trebuie gazificați prin diferite procedee.

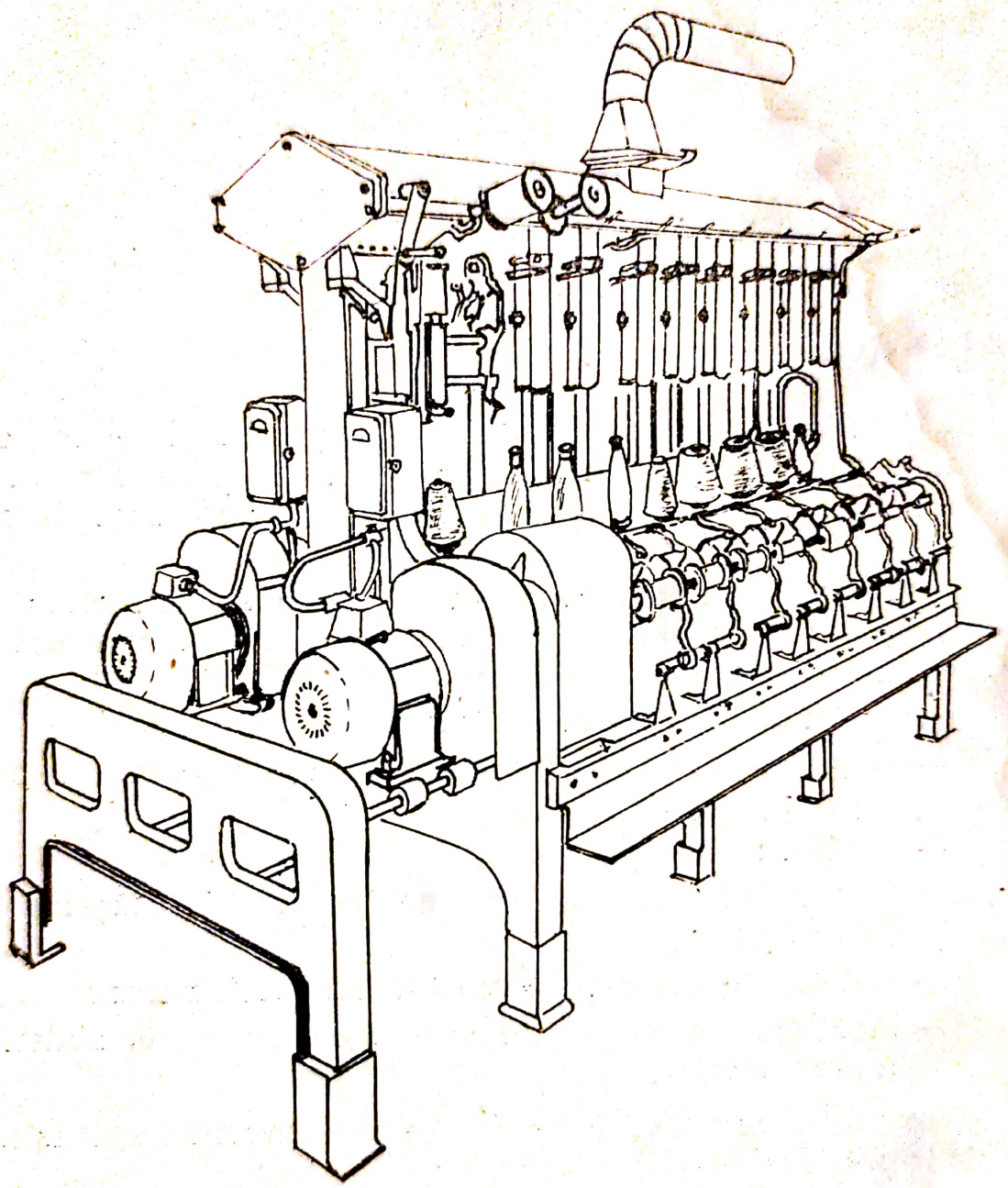


Fig. 4. Vedere generală a unei mașini de pîrlit fire

Dezavantajul principal al acestor mașini de pîrlit constă în faptul că temperatura flăcării depinde în fiecare moment de natura, presiunea și compoziția amestecului de gaze și aer care intră în arzător.

Scanned with OKEN Scanner

De asemenea, trebuie luate măsuri speciale pentru evitarea pericolului de incendiu sau explozie, datorat amestecului de carburant și aer, atît în faza de pregătire, cît și la utilizarea pe mașina de pîrlit.

Mașinile de pîrlit electrice, mai costisitoare și mai dificile din punct de vedere al construcției, oferă în schimb avantajul unei reglări precise și posibilitatea menținerii constante a parametrilor de temperatură, fapt deosebit de important în cazul pîrlirii unor fire filate din fibre sintetice.

După modul și timpul în care firul este în contact cu flacăra arzătorului (respectiv cu placa incandescentă a acestuia), rezultatul final al operației de pîrlire poate varia în limite largi, începînd cu firele pîrlite insuficient sau chiar nepîrlite (cînd durata de trecere prin arzător este prea mică) și terminînd cu firele intens pîrlite sau chiar degradate (cînd durata de trecere este prea mare).

De obicei, viteza de trecere a firului prin flacără se stabilește pe cale experimentală, astfel încît flacăra să cuprindă numai capetele de fibră ieșite din fir, fără a degrada firul.

În acest scop, atît la mașinile de pîrlit cu flacără, cît și la cele electrice, este necesar să se țină seama de următoarele condiții :

a. Respectarea parametrilor de lucru ai mașinii : viteza de trecere prin arzător, lungimea flăcării, intensitatea de ardere etc.

Acești parametri trebuie menținuți constanți atît între arzătoarele aceleiași mașini, cît și între mașini.

b. Folosirea firelor cu o umiditate cît mai constantă.

c. Ghidarea corespunzătoare a firului prin arzător, astfel încît acesta să nu vină în contact cu părțile laterale ale arzătorului ci să treacă prin centrul flăcării.

d. Alimentarea mașinii de pîrlit cu formate avînd lungimi corespunzătoare de fir, de preferință aceeași lungime cu bobinele rezultate după pîrlire sau multipli întregi ai acestei lungimi.

Pentru asigurarea unei uniformități de pîrlire cît mai bune, este necesar ca la mașina de pîrlit să se lucreze cu loturi de fire cît mai mari, deoarece de la un lot la altul pot să apară diferențe în ceea ce privește modul de ardere al fibrelor de bumbac de diferite sorturi.

Scanned with OKEN Scanner

De asemenea, trebuie evitată pîrlirea firelor din amestecuri de fibre chimice, fără aplicarea unor măsuri corespunzătoare stabilite în funcție de proprietățile acestora (termoplastifiere, mod de ardere, contracție la temperaturi ridicate etc.).

2. Mașini de pîrlit cu flacără

În prezent, dintre diversele tipuri de mașini de pîrlit fire, cea mai largă utilizare o au mașinile de pîrlit cu flacără.

În secțiile de pîrlire a firelor pot fi întîlnite modele de mașini de pîrlit mai vechi, cît și mașini moderne.

Din punct de vedere al principiului de funcționare, atît mașinile de construcție mai veche, cît și cele recent fabricate, sînt practic identice. Deosebirile care apar între aceste două tipuri de mașini se referă în cele mai multe cazuri la unele îmbunătățiri constructive, ca de exemplu :

— forma și dimensiunile arzătoarelor ;
— sistemul de ghidare a firului prin arzător ;
— modul de depunere a firului după pîrlire ;
— poziția rastelului de alimentare ;
— forma și mărimea formatelor alimentate și debitate ;
— sistemele de amestecare și alimentare cu carburanți a arzătoarelor ;
— sistemele de absorbție a prafului (a cenușii) și gazelor arse (degajate în arzător) ;
— sistemele de control și oprire a bobinării la ruperea sau terminarea firului alimentat.

Dintre mașinile clasice de pîrlit fire se menționează tipurile Arunco-1957 și Textima-1959. Cele mai moderne mașini de pîrlit fire — existente în țară — sînt tipurile Mettler-1969.

În tabelul 1 figurează principalele caracteristici tehnice ale acestor mașini.

Deși producția și randamentul lor este diferit, aceste mașini asigură firelor pîrlite caracteristici de calitate relativ apropiate, respectiv grade de pîrlire asemănătoare.

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 1

Firma constructoare	Mettler	Textima	Arunco
Țara	R.F. Germania	R.D. Germană	Anglia
Anul de fabricație	1969	1959	1957
1	2	3	4
Numărul de arzătoare pe mașină, buc.	60	40	90
Distanța dintre arzătoare, mm	290	230	200
Lungimea utilă a arzătorului, mm	60	85	105
Lungimea flăcării (la trecerea firului), mm	130	170	190
Felul arzătorului	cilindric, cu flacără interioară	cilindric, cu flacără interioară	cilindric, cu flacără exterioară
Combustibilul utilizat	benzină gazificată	gaze naturale sau benzină gazificată	gaze naturale
Modul de depunere a firului	bobine tronconice cu înfășurare în cruce	bobine tronconice cu înfășurare în cruce	bobine tronconice cu înfășurare în cruce
Greutatea unei bobine alimentate, g	350—450	200—400	1 200—1 500
Greutatea unei bobine debitate, g	800—1 000	800—1 000	800—1 000
Conicitatea unei bobine, grade	3°20′	4°30′	4°30′
Înălțimea bobinei (cursa de depunere), mm	145	145	145
Viteza de depunere, m/min	300—800	300—600	300—500
Procentul de pierdere prin pîrlire, %	2,5—6	3—7	3—7

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 1 (continuare)

1	2	3	4
Date despre sistemul de absorbţie a gazelor arse şi cenuşii	instalaţie unică pentru gaze arse şi cenuşă, cu trei puncte de absorbţie	două instalaţii separate, fiecare acţionată de un ventilator : — pentru gaze arse — pentru cenuşă	instalaţie unică pentru gaze arse şi cenuşă, cu un singur punct de absorbţie plarat deasupra arzătorului
Puterea de absorbţie a ventilatorului, kW	7	5 *	3
Instalaţii anexe	— suflător de praf — curăţitoare de fir Uster — mecanism de ridicare a bobinei la ruperea firului	mecanism de ridicare a bobinei la ruperea firului	—

* *Maşina este prevăzută cu două ventilatoare de 5 kW fiecare.*

Maşina de pîrlit fire Arunco — model 1957 (fig. 5) prezintă următoarele particularităţi :

Alimentarea : de pe bobine tronconice cu înfăşurare în cruce 1, rastelul de alimentare fiind situat în partea inferioară a maşinii sub nivelul arzătoarelor.

Ghidarea firului prin arzător : asigurată de un grup de două conducătoare de fir 2, metalice, reglabile. Blocul suport al acestor conducătoare de fir este culisabil ; el permite ca — după înnodarea firului rupt — acesta să fie scos de sub flacără.

Pîrlirea firelor : efectuată la flacăra unui arzător 3, alimentat cu un amestec de carburant din gaz metan şi aer.

Absorbţia gazelor arse şi a cenuşii degajate în arzător : realizată rudimentar prin intermediul unor nişe verticale 6 prevăzute deasupra fiecărui arzător.

Scanned with OKEN Scanner

O conductă centrală — avînd lungimea egală cu cea a mașinii — asigură legătura cu un ventilator axial, colectează gazele arse de la fiecare nișă în parte și le evacuează într-o încăpere de forma unui bazin, semiumplut cu apă.

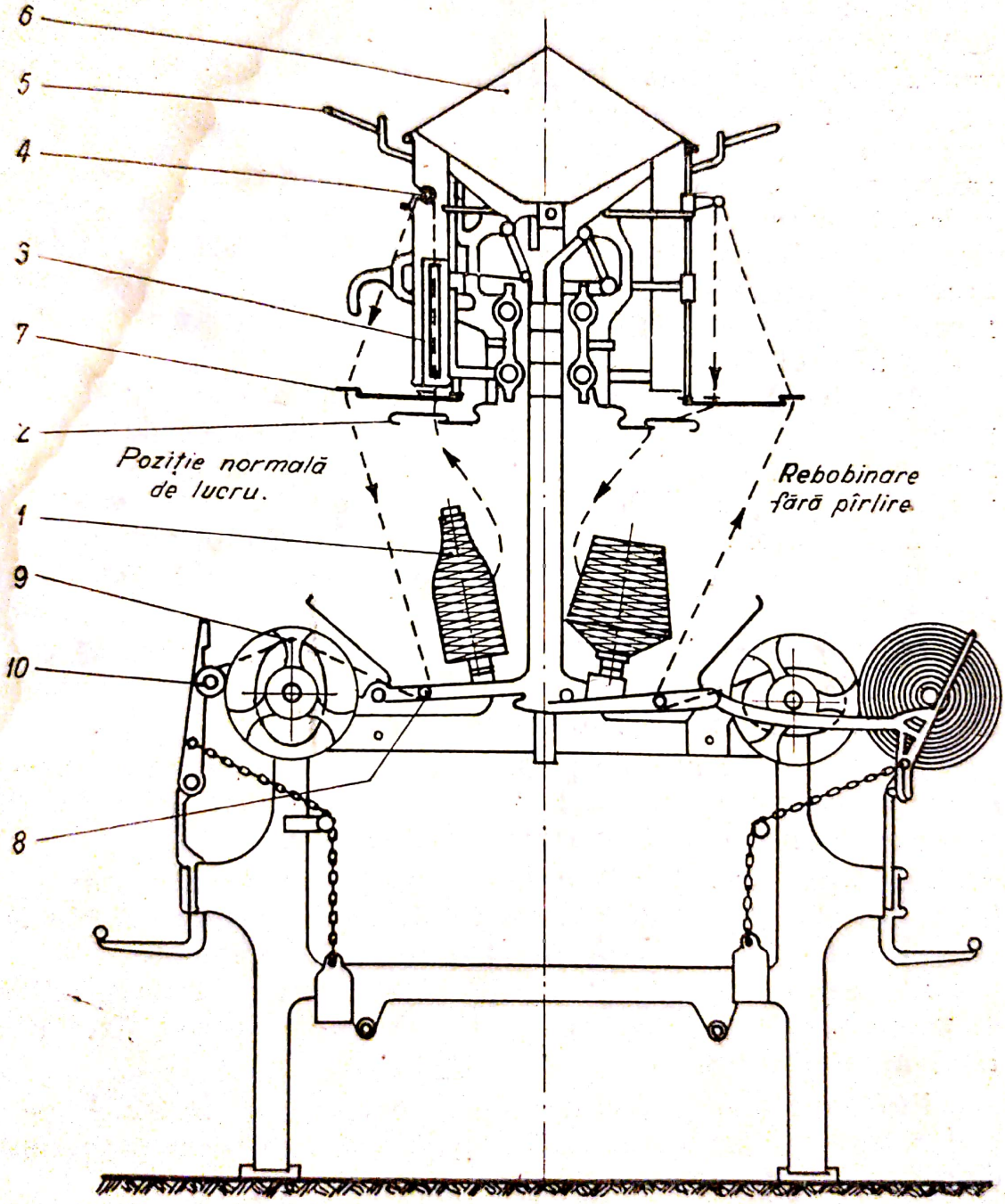


Fig. 5. Mașina de pîrlit fire Arunco :
1 — bobine tronconice ; 2 — conducătoare de fir ; 3 — arzător ; 4 — fir ; 5 — rastel ; 6 — nișe verticale ; 7, 8 — conducătoare de fir ; 9 — bobine tronconice ; 10 — tambur șănțuit

Scanned with OKEN Scanner

Depunerea firului: după ce trece prin conducătoarele *7* și *8* firul este depus pe bobinele tronconice *9* cu înfășurare în cruce, dispuse sub nivelul arzătoarelor și antrenate de tamburul șănțuit *10*.

Schema arzătorului acestei mașini este prezentată în detaliu în figura *6*. Arzătorul este format dintr-o conductă principală *1*, conectată la partea inferioară a mașinii cu rețeaua de alimentare cu carburant a mașinii.

Amestecul de carburant aflat permanent sub presiune constantă pătrunde în arzător de jos în sus prin conducta *2* și iese în exterior prin orificiile *3*, așezate astfel încît să dirijeze flacăra în sens invers trecerii firului *4*. Se asigură în felul acesta condițiile optime de pîrlire, capetele de fibre (care formează pilozitatea firelor) parcurgînd în contracurent flacăra arzătorului.

Amestecul de carburant gazos (gaz metan) și aer se prepară prin intermediul unor aparate de dozat și de menținere a unei presiuni constante în circuitul de alimentare a mașinilor de pîrlit. Proporția optimă de amestec este de 20 părți gaz metan și 80 părți aer. Un compresor pentru amestecarea carburantului gazos cu aerul este redat în figura 7.

Mașina de pîrlit fire Textima — model 1959 (fig. 8) prezintă unele perfecționări față de mașina de pîrlit fire Arunco, dintre care mai importante sînt următoarele:

Alimentarea: atît de pe bobine tronconice *1* cît și direct de pe țevile provenite de la mașinile de răsucit. Rastelul de alimentare este montat deasupra arzătoarelor.

Ghidarea firului prin arzător: asigurată de un grup mobil și reglabil de conducătoare de fir *2*, care feresc firele de orice contact inutil, în timpul trecerii prin arzătoare.

În vederea lichidării ruperilor, blocul mobil de ghidare se poate rabate în jurul punctului O scoțînd astfel firul din flacăra arzătorului.

Pîrlirea firelor: efectuată ca și în cazul mașinilor Arunco la flacăra arzătorului *3*, alimentat cu un amestec carburant de gaz metan și aer.

Depunerea firului: după ce sînt scuturate de cenușa rezultată în timpul pîrlirii de către pieptenele *4*, firele sînt depuse pe bobinele tronconice *5* cu înfășurare în cruce, an-

Scanned with OKEN Scanner

trenate de tamburul şănţuit 6. Bobinele sint aşezate deasupra arzătoarelor.

Maşina este dotată cu o tijă 7, prin intermediul căreia bobina 5 este scoasă din funcţiune la ruperea firului.

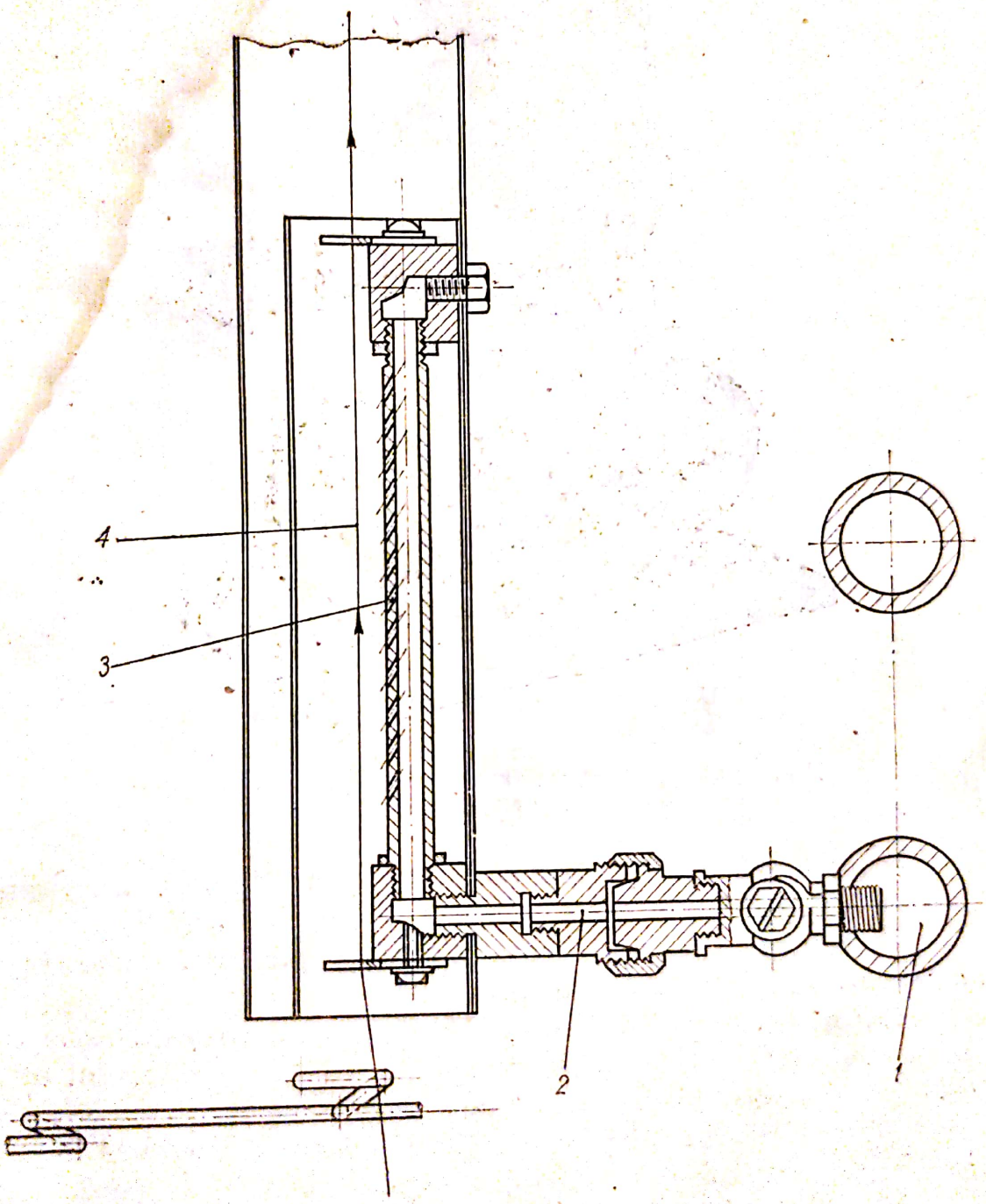


Fig. 6. Schema unui arzător :
1 — conductă principală ; 2 — conductă ; 3 — orificiu ; 4 — fir

Scanned with OKEN Scanner

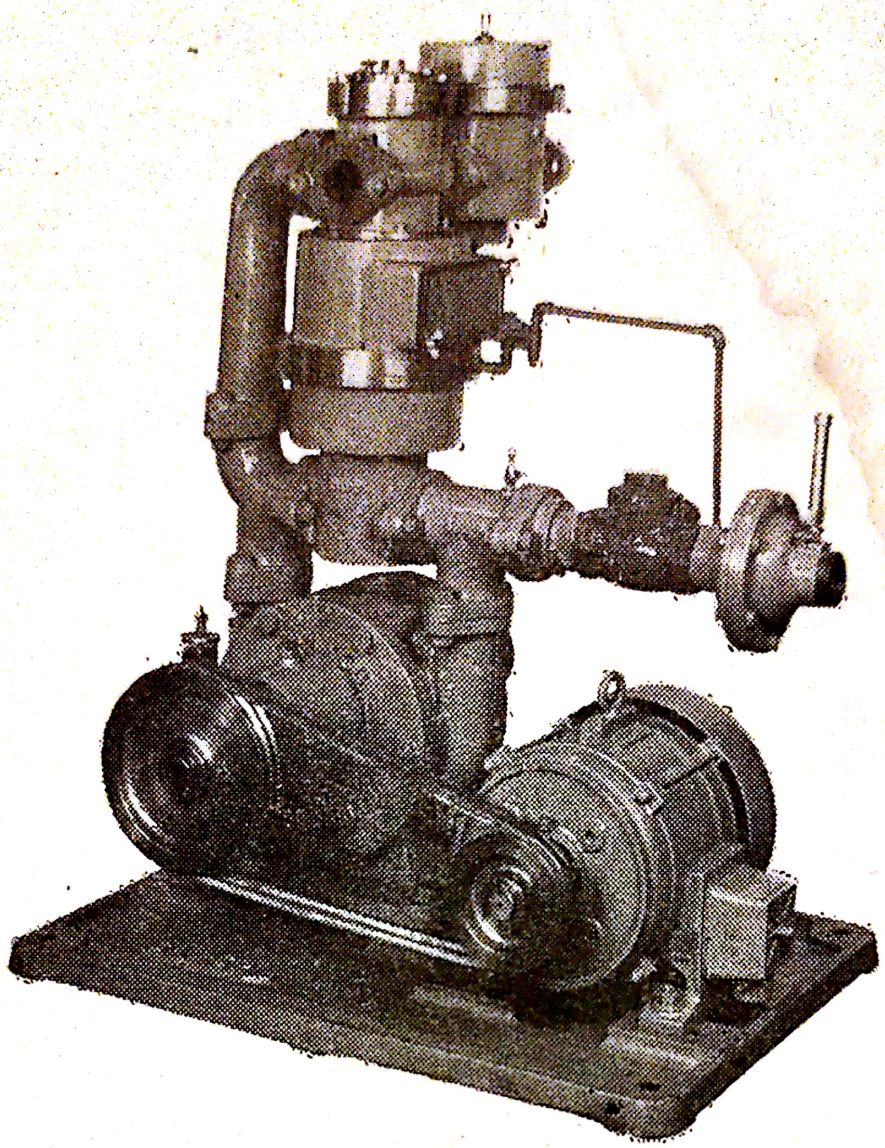


Fig. 7. Compresor pentru amestecarea carburantului gazos cu aerul

Absorbţia gazelor arse şi a prafului degajat: asigurată de două instalaţii de absorbţie separate 8 şi 9 (fig. 8).

În figura 9 este prezentată poziţia gurilor de absorbţie a gazelor arse faţă de arzător.

Datorită capacului format de suportul conducătoarelor de fir — rabatabil în jurul punctului *0* — ţeava arzătorului este etanşată în aşa fel, încît obligă gazele arse şi particulele de praf să se scurgă prin gura de absorbţie *4*, racordată la prima reţea de absorbţie.

În zona imediat următoare, firul trece peste pieptenele 5 care-l scutură de praful format în timpul pîrlirii.

Scanned with OKEN Scanner

Din interiorul camerei de absorbție 6, praful rezultat din scuturare este preluat de o a doua rețea de absorbție, independentă de prima.

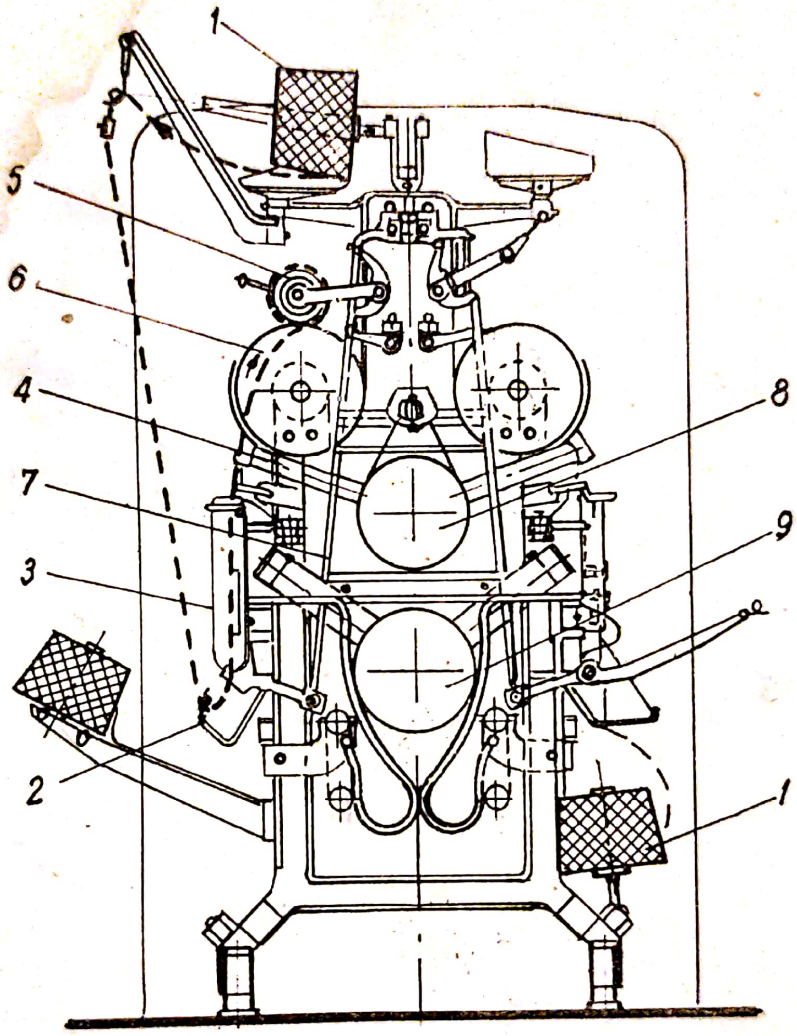


Fig. 8. Mașina de pîrlit fire Textima — model 1969 :

1 — bobine tronconice ; 2 — conducătoare de fir ; 3 — arzător ; 4 — pieptene ; 5 — bobină tronconică ; 6 — tambur șănțuit ; 7 — tijă ; 8 — sistem de absorbție a prafului ; 9 — instalații pentru absorbția prafului și a gazelor arse

Acest sistem perfecționat de absorbție a gazelor arse și a prafului permite utilizarea mai rațională a spațiului, respectiv o lățime de lucru mai mică a mașinii precum și îmbu-

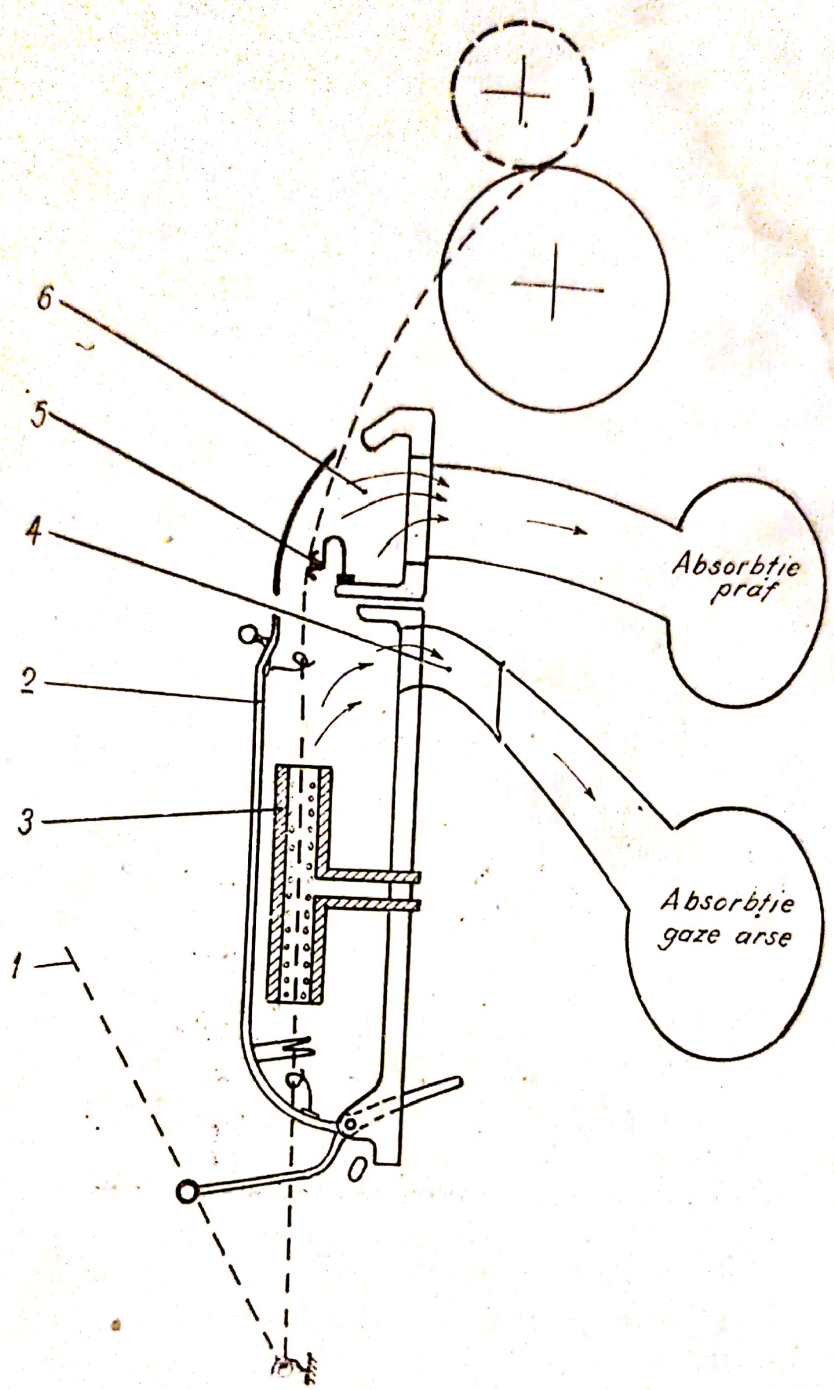


Fig. 9. Poziția gurilor de absorbție față de arzătoare :

1 — fir ; 2 — bloc mobil de ghidare a firului ; 3 — becul arzătorului ; 4 — gură de absorbție a gazelor arse ; 5 — pieptene ; 6 — cameră de absorbție a prafului

Scanned with OKEN Scanner

nătățirea simțitoare a condițiilor de lucru din sala de pîrlire a firelor.

De asemenea, s-a îmbunătățit distribuția amestecului carburant în arzător, în sensul introducerii acestuia prin mijlocul țevii arzătorului, asigurîndu-se astfel o presiune echilibrată în timpul arderii.

Orificiile prin care se asigură întreținerea flăcării, cu amestec carburant sînt dispuse radial, perpendicular față de traiectoria firului.

Mașina de pîrlit fire Mettler model 1969 (fig. 10) înlătură aproape complet, printr-o construcție exactă și un sistem eficace de absorbție (gurile de absorbție 9, 10, 11), unele deficiențe considerate specifice secției de pîrlire ca : degajările mari de căldură și praf, pierderile de gaze incomplet arse etc.

Ca particularități mai importante, se menționează următoarele :

Alimentarea : de pe bobine tronconice sau mosoare de mare capacitate provenite de la răsucit sau cablat. Rastelul de alimentare este montat în partea de jos a mașinii, oarecum asemănător cu cel al mașinilor de bobinat.

Pentru controlul calității firelor alimentate, fiecare loc de pîrlire este prevăzut — înaintea intrării în arzător — cu un curățitor mecanic de fir tip Uster, reglabil în funcție de finețea firului (fig. 11).

Ghidarea firului prin arzător : mult simplificată. La ruperea sau terminarea firului, întregul sistem de ghidare este scos automat în afara arzătorului, prin intermediul unui sistem de pîrghii, (fig. 12), comandat de rola pipăitoare de fir 2.

În timpul operației de pîrlire, firul nu vine de loc în contact cu arzătorul. Se păstrează sensul de trecere a firului prin arzător, de jos în sus, precizia de ghidare fiind simțitor îmbunătățită datorită utilizării unor role din porțelan, în locul conducătoarelor de fir din sîrmă.

Pîrlirea firelor : efectuată la flacăra unui arzător alimentat cu un amestec de carburant lichid gazificat (benzină ușoară) și aer.

Amestecul carburant se introduce prin partea de mijloc a arzătorului, asigurînd o presiune constantă în timpul arderii.

Scanned with OKEN Scanner

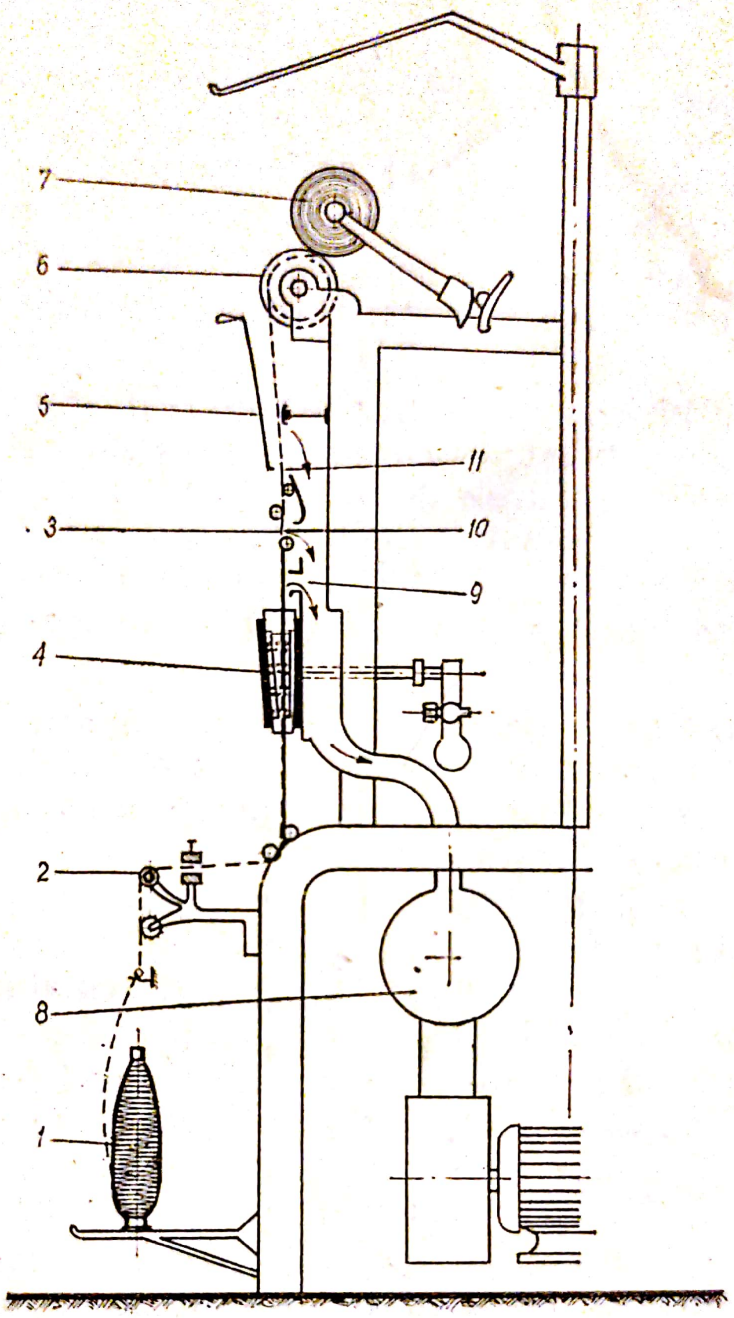


Fig. 10. Maşina de pîrlit fire Mettler : *1 — bobină tronconică la alimentare ; 2 — sistem de curăţare şi control a firului ; 3 — sistem de ghidare a firului ; 4 — arzător ; 5 — pieptene de scuturare ; 6 — tambur şănţuit de antrenare ; 7 — bobină cu fir debitat ; 8 — conductă centrală de absorbţie ; 9 — gură de absorbţie a gazelor arse ; 10 — gură de absorbţie a aerului cald ; 11 — gură de absorbţie a prafului*

Scanned with OKEN Scanner

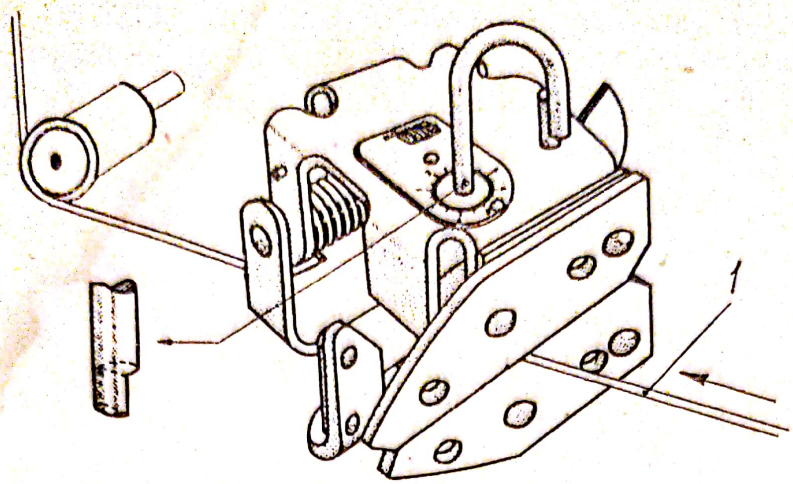


Fig. 11. Curățitor de fir mecanic tip Uster : *1 — fir.*

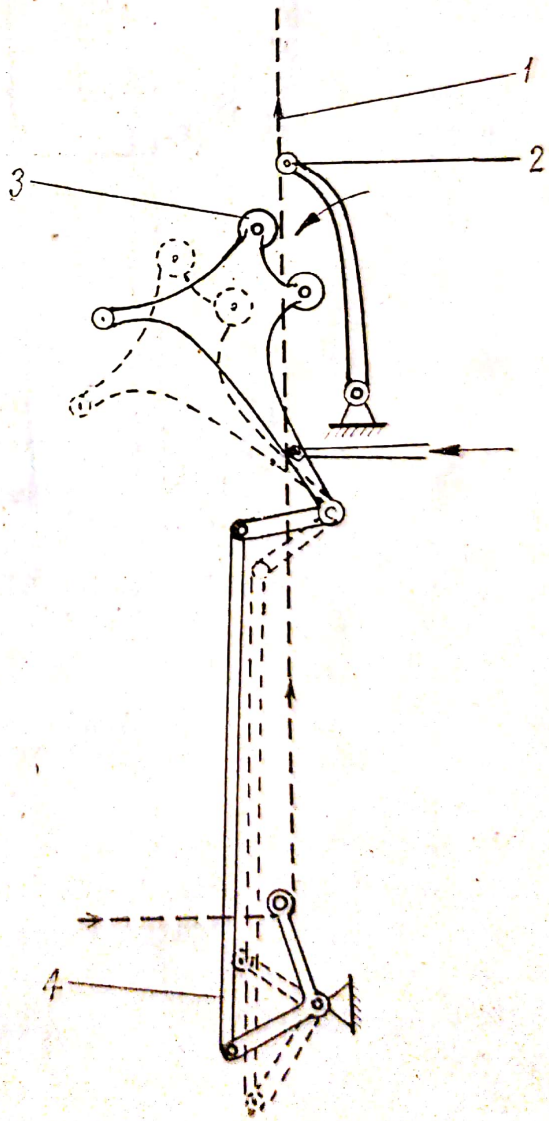


Fig. 12. Sistemul de ghidare al firului prin arzătorul mașinii de pîrlit Mettler :

1 — traiectoria firului prin arzător ; 2 — rola pipăitoare a firului ; 3, 4 — sistem de ghidare a firului

Scanned with OKEN Scanner

Absorbția gazelor arse și a prafului degajat: asigurată de o tubulatură cu trei puncte de absorbție — dispuse în zona cuprinsă între ieșirea firului din arzător și depunerea acestuia pe bobină — care au următoarea destinație: prin primul

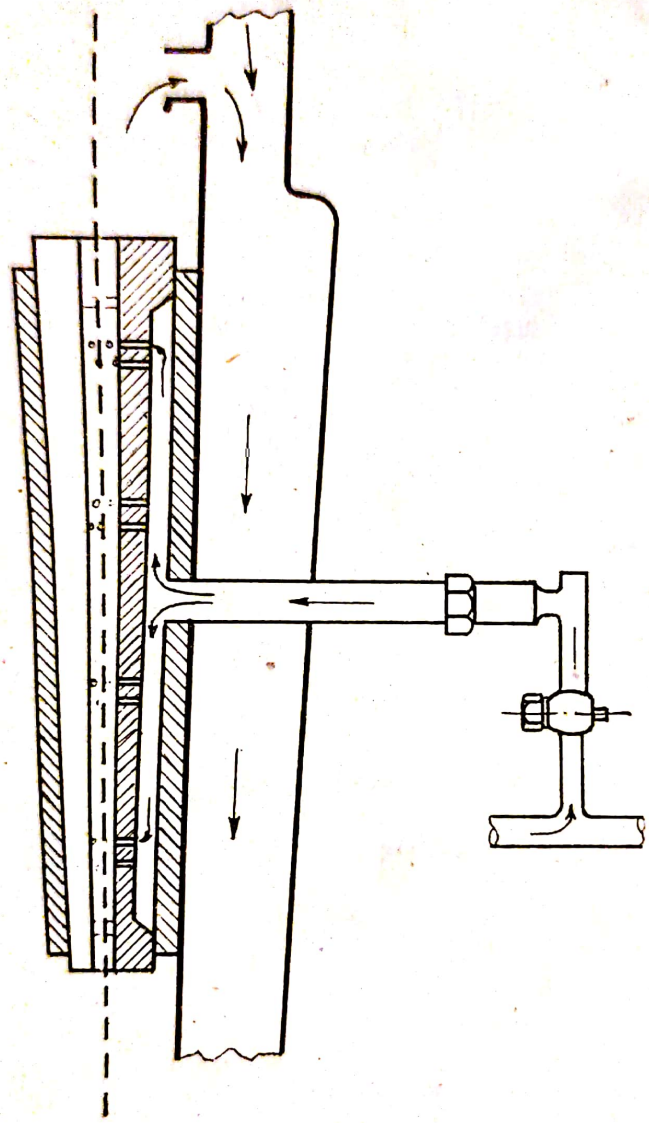


Fig. 13. Arzătorul mașinii de pîrlit Mettler

punct se absorb gazele arse și vîrful flăcării, prin cel de al doilea aerul cald din vecinătatea flăcării, iar prin cel de al treilea, cenușa și praful degajat în zona de scuturare a firului la trecerea acestuia peste profilul rifelat al unui pieptene pentru scuturarea firului (înainte de zona de depunere pe bobină).

Scanned with OKEN Scanner

Depunerea firului : pe bobine tronconice cu înfășurare în cruce, dispuse deasupra arzătoarelor. Mașina este prevăzută cu un sistem de ridicare automată a bobinelor cu fir pîrlit de pe tamburul șănțuit de antrenare, în cazul în care firul alimentat se termină sau se rupe, evitîndu-se astfel frecările inutile dintre tamburul șănțuit și bobină.

Tubul tronconic din carton sau material plastic este prins prin intermediul a două flanșe laterale cu rulmenți, ceea ce asigură o antrenare ușoară, cu frecări și consum de energie minime.

3. Mașini de pîrlit electrice

Mașinile de pîrlit electrice au început să capete o dezvoltare mai mare, abia în ultimii ani, ca urmare a introducerii pe scară largă a amestecurilor de fibre sintetice.

Principiul de funcționare este identic cu cel al mașinilor de pîrlit cu flacără, cu deosebirea că arzătoarele cu flacără sînt înlocuite cu arzătoare electrice.

Arzătoarele electrice pot fi construite în două tipuri :

— firul să treacă prin interiorul arzătorului fără a veni în contact cu vreo parte a acestuia ;

— firul să treacă peste plăcile incandescente ale arzătorului (fig. 14), pîrlindu-se prin contact.

Arzătorul propriu-zis este confecționat din platină cu un locaș corespunzător secțiunii firului ce se pîrlește.

Firul *1* este ghidat prin intermediul conducătoarelor de fir reglabile *2* și *3*, astfel încît, în timpul pîrlirii să nu vină în contact cu părțile metalice ale arzătorului. Pîrghia *4*, pe care sînt fixate conducătoarele de fir *2* și *3*, este rabatabilă în punctul de oscilație *5* și face legătura cu conducta *6* de absorbție a cenușii în așa fel încît partea inferioară a pîrghiei *4* să servească drept capac pentru conducta de absorbție *6*.

Pentru lichidarea ruperilor, pîrghia *4* se rabate astfel, încît traiectoria firului să iasă din zona de pîrlire a arzătorului. Alimentarea cu curent se face prin intermediul conducătorului din platină *7*. Mașina poate avea pînă la 120 de arzătoare.

Scanned with OKEN Scanner

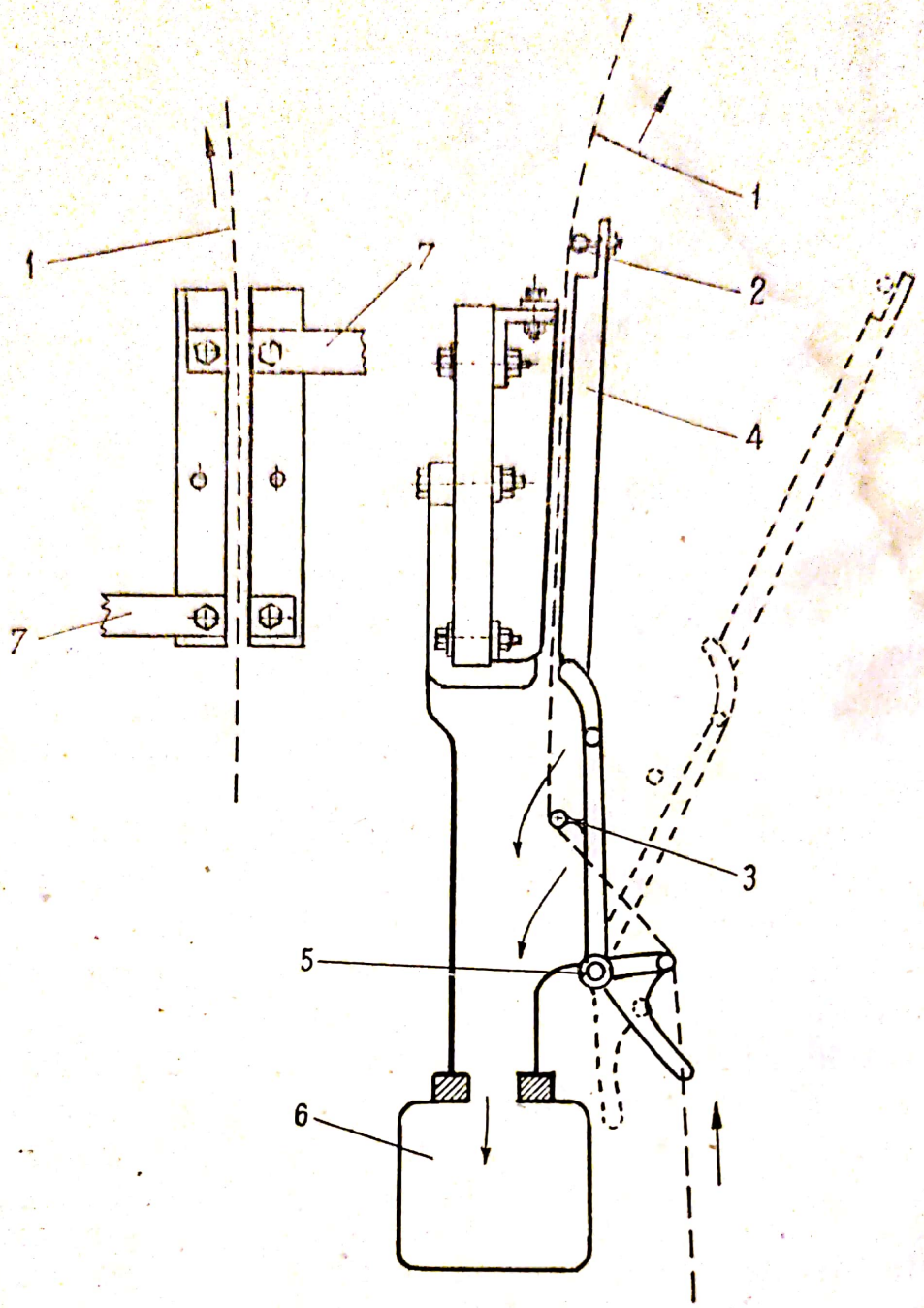


Fig. 14. Mașină de pîrlit electric :

1 — fir ; 2, 3 — conducătoare de fir ; 4 — pîrghie ; 5 — punct de oscilație ; 6 — conductă de absorbție a cenușii ; 7 — conducător din platină

Mașinilor mai noi li s-au adus unele îmbunătățiri cu privire la absorbția prafului și aerului cald, depunerea firului pe bobină etc.

Scanned with OKEN Scanner

4. Pîrlirea firelor din fibre sintetice

O dată cu apariţia firelor filate din amestecuri de fibre sintetice, atît maşinile de pîrlit cu flacără, cît şi cele electrice, a fost necesar să sufere unele modificări.

Firele filate din amestecuri de fibre sintetice, în mod special capetele de fibre ieşite în afara corpului firului, manifestă în general următoarele particularităţi în timpul procesului de pîrlire :

— Aceste fibre nu ard la fel ca fibrele celulozice, ci într-o manieră specifică, topindu-se înainte de aprindere sau nu ard de loc, topindu-se şi intrînd în descompunere sub influenţa temperaturii (fără flacără).

— Fibrele respective sînt foarte sensibile la variaţiile de temperatură ale flăcării arzătorului, cîteva grade în plus, determinînd topirea completă a firului, iar cîteva grade în minus ducînd la compromiterea calitativă a pîrlirii (ori, flacăra arzătorului este în mod continuu supusă unor oscilaţii valorice ale temperaturii cauzate, atît de natura şi componenţa amestecului, cît şi de o serie de alţi factori perturbatori ca : diametrul orificiilor arzătorului, înfundarea acestora cu praf, lungimea activă a flăcării, eventualii curenţi de aer din secţia de lucru etc.).

— Fibrele formează la capătul liber — după pîrlire — nişte bobiţe rigide specifice, provenite în urma topirii lor, după trecerea prin flacăra arzătorului (fig. 15).

— Valoarea raportului efort-alungire se modifică în funcţie de temperatura flăcării şi torsiunea firelor în timpul pîrlirii, ajungîndu-se uneori pînă la plastifierea totală a firului.

— Firele depuse pe bobina finală tind să se contracte în urma răcirii, supunînd straturile interioare (de fir) unor presiuni şi eforturi diferite, faţă de straturile exterioare, astfel încît se ajunge pînă la deformarea suportului pe care se înfăşoară firele.

Faţă de maşinile de pîrlit cu flacără, maşinile de pîrlit electrice sînt mai avantajoase, în cazul pîrlirii firelor filate din fibre sintetice, de aceea se utilizează mai mult.

Scanned with OKEN Scanner

În vederea unei funcționări corespunzătoare, mașinile de pîrlit fire sintetice sînt dotate cu o serie de mecanisme și dispozitive speciale, printre care se numără :

— dispozitive de raclare a bobițelor de topitură formate la capătul fibrelor pîrlite ;

— dispozitive de electrizare statică a capetelor de fibre, astfel încît acestea să intre în arzător într-o poziție cît mai apropiată de perpendiculara dusă la axa firului ;

— mecanisme compensatoare de tensiune, care să permită trecerea firului prin arzător la o tensiune cît mai scăzută și să-i asigure o răcire corespunzătoare în zona cuprinsă între ieșirea din arzător și depunerea pe bobina finală, evitîndu-se astfel eventualele contracții suplimentare după depunerea pe bobină.

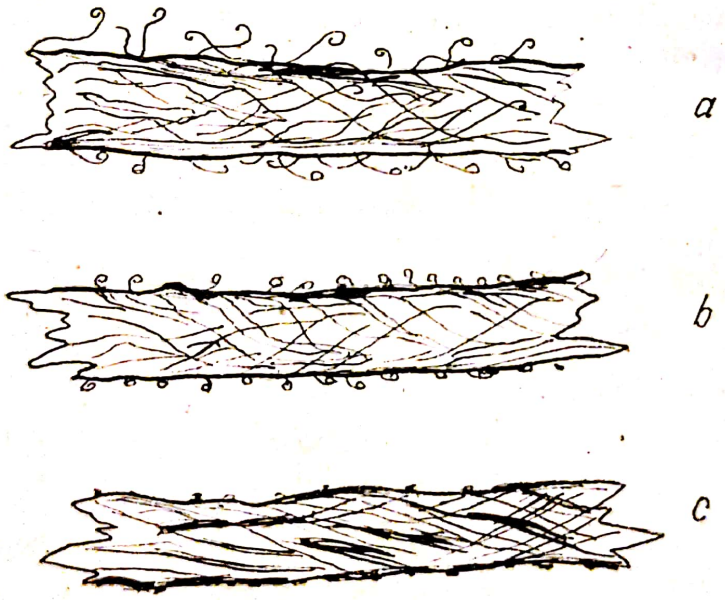


Fig. 15. Aspectul după pîrlire al unui fir din fibre sintetice :
a — pîrlire insuficientă ; b — pîrlire normală ; c — pîrlire prea intensă

Pentru obținerea unei pîrliri uniforme, este necesar ca atît temperatura în arzător să fie constantă, cît și viteza de tragere a firului. Pentru aceasta din urmă se indică ca depu-

Scanned with OKEN Scanner

nerea firului să se facă pe bobine cilindrice sau cu o conicitate foarte mică.

Particularităţile de reglare şi adaptare la maşină a dispozitivelor enumerate depind de : natura fibrelor prelucrate, caracteristicile firului filat, destinaţia acestuia, tipul de maşină avut la dispoziţie etc. Din acest punct de vedere, rezultatele cele mai bune se obţin în cazul maşinilor de pîrlit, special concepute pentru pîrlirea firelor sintetice, majoritatea dintre ele fiind înzestrate cu arzătoare electrice.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL III

CALCULE ŞI REGLAJE TEHNOLOGICE LA MAŞINILE DE PÎRLIT FIRE

1. Reglajele tehnologice de bază ale maşinilor de pîrlit

Maşinile de pîrlit fire, deşi relativ simple la prima vedere, necesită, pentru asigurarea unei funcţionări corespunzătoare, efectuarea unor reglaje precise, dintre care se menţionează următoarele :

— Centrarea sistemului de conducere a firului, începînd de la bobina alimentată în rastel, continuînd cu trecerea firului prin arzător şi terminînd cu depunerea acestuia după pîrlire pe bobina finală.

Se consideră că reglajul este corect executat cînd firul de pe bobina alimentată se derulează cu tensiuni minime, iar direcţia de trecere prin arzător are loc după axa de simetrie a flăcării şi apoi se depune pe bobina finală fără să fie supus altor tensionări suplimentare, în afara celor necesare pentru a obţine o bobină corespunzătoare ca densitate.

— Menţinerea unei presiuni şi compoziţii constante a amestecului carburant, astfel încît flacăra obţinută să aibă o culoare caracteristică viu-argintie cu miez verde — albăstrui, iar lungimea şi temperatura ei să fie aceleaşi la toate arzătoarele şi maşinile.

— Verificarea orificiilor arzătorului, în sensul eliminării oricăror înfundări, acumulări de cenuşă etc., care ar putea crea condiţii inegale de ardere a amestecului carburant, respectiv intensităţi diferite de pîrlire a firelor.

— Asigurarea unei stabilităţi suficiente a flăcării arzătoarelor faţă de curenţii de aer produşi de aspirarea cenuşii

Scanned with OKEN Scanner

și a gazelor arse, de trecerea firului prin flacără sau de alte cauze posibile (suflător, trecerea lucrătoarei etc.).

— Luarea tuturor măsurilor necesare pentru menținerea cît mai constantă a vitezei de trecere prin arzător, măsuri constînd din : alegerea unor bobine cu conicități minime, care să asigure totuși o derulare corespunzătoare a firelor în operațiile următoare (la viteze de pînă la 1 200 m/min) și atenta întreținere a lagărelor de alunecare a bobinelor pentru a se evita frecările la antrenare, respectiv alunecările inutile față de tamburul de antrenare al mașinii de pîrlit.

— Reglarea sistemului de oprire a bobinării la terminarea sau ruperea firului, astfel încît toate locurile de pîrlire să fie asigurate împotriva frecărilor inutile, la care ar fi supuse bobinele (firele stratului superior) în cazul că acestea nu s-ar ridica și nu s-ar îndepărta de tamburul de antrenare în momentul apariției unei întreruperi în alimentare.

— Reglarea absorbției gazelor arse și a cenușii degajate de arderea capetelor de fibre la trecerea firului prin flacăra arzătorului, astfel încît degajările spre sala de lucru să fie minime, prin utilizarea la maximum a capacității ventilatoarelor de absorbție, etanșeizarea cît mai bună a spațiului arzătorului și dimensionarea corespunzătoare a conductelor de absorbție.

— Centrarea corectă a bobinelor cu fir, față de tamburul de antrenare și conducătorul de fir, astfel încît să se obțină o bobină corectă ca formă și densitate, fără defecte de depunere (margini căzute, bobine turtite etc.).

Gradul de precizie al fiecăruia dintre reglaje va depinde de tipul și caracteristicile constructive ale mașinii de pîrlit.

2. Calcule tehnologice

La mașina de pîrlit cele mai importante calcule tehnologice se referă la :

— stabilirea gradului de pîrlire a firelor ;

— calcularea producției teoretice și randamentului mașinii de pîrlit ;

— stabilirea zonei de deservire.

De efectuarea corectă a acestor calcule depinde utilizarea cît mai rațională a operației de înlăturare prin pîrlire a pilozității firelor.

Scanned with OKEN Scanner

În acest sens, cea mai mare atenție trebuie acordată calculelor care se referă la stabilirea gradului de pîrlire a firelor, deoarece în funcție de valoarea acestui parametru se pot stabili ulterior o serie de alți indicatori (producția mașinii, procentul de pierderi etc.).

a. *Grad de pîrlire*

Pînă în prezent nu s-a putut ajunge la o definire exactă a noțiunii de indice de pîrlire. Deocamdată se utilizează în practică doar cîteva dintre elementele ce definesc această noțiune, de exemplu :

— timp de contact ;
— procent de pierdere în greutate.

Timpul de contact reprezintă timpul în care o porțiune punctiformă dintr-un fir supus pîrlirii se află în contact efectiv cu flacăra arzătorului și se calculează cu relația :

$$T_c = \frac{60 \cdot l}{v}$$

în care :

T_c reprezintă timpul de contact, s
l — lungimea de contact, respectiv lungimea flăcării, m ;
v — viteza de trecere a firului, m/mm.

Dacă cele două elemente l și v nu sînt constante, intensitatea de pîrlire va diferi, atît de la un arzător la altul, cît și de la o perioadă la alta.

Cu cît timpul de contact este mai mare, cu atît pîrlirea este mai intensă, respectiv procentul de pierdere mai mare.

Pentru o anumită lungime a flăcării, timpul de contact depinde exclusiv de viteza de trecere a firului prin arzător.

Datorită faptului că, în cazul majorității mașinilor de pîrlit, firele se depun pe bobine tronconice, viteza de trecere prin arzător nu este riguros constantă, ci variabilă. Variațiile sînt provocate de însuși motorul de antrenare (care funcționează cu intermitențe pentru a permite alunecarea succesivă a spirelor una față de cealaltă), în vederea asigurării unei depuneri corespunzătoare pe bobină.

Totodată, viteza de antrenare poate fi diferită de la o bobină la alta sau chiar pe parcursul aceleiași bobine, după

Scanned with OKEN Scanner

cum contactul dintre bobină şi tamburul de antrenare se realizează corect (fig. 16 a), sau incorect în zona bazei mari (fig. 16 b) sau a bazei mici a acesteia (fig. 16 c).

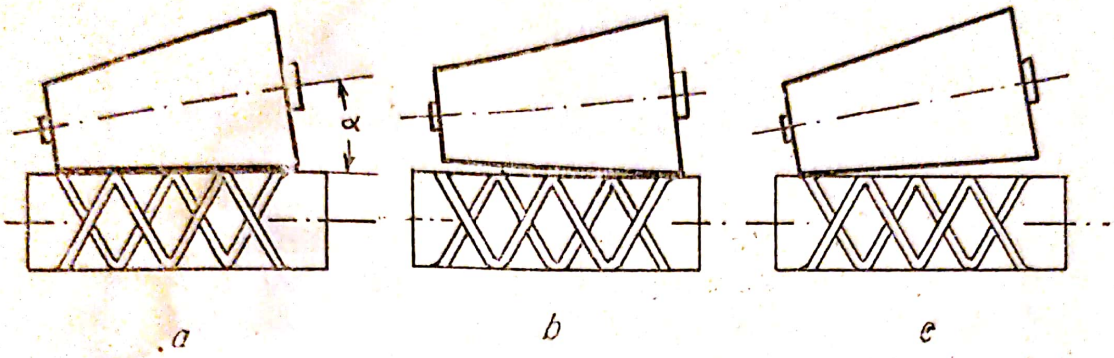


Fig. 16. Cazurile posibile de contact ale bobinei cu tamburul şănţuit :
a — contact corect ; b — contact în zona bazei mari a bobinei cu tamburul ; c — contact în zona bazei mici a bobinei cu tamburul

Toate aceste variaţii pot exercita, în anumite condiţii o influenţă apreciabilă asupra gradului de pîrlire.

Experienţa arată că pentru pîrlirea corespunzătoare a firelor de bumbac, a căror fineţe — Nm — este cuprinsă între 27 şi 140, sînt suficiente valorile timpului de contact cuprinse între 0,01 şi 0,04 s.

În general, firele mai fine necesită un timp de contact mai redus decît cele groase. De asemenea, timpul de contact poate avea valori diferite, în funcţie de construcţia arzătorului.

Valorile uzuale ale timpilor de contact utilizate la pîrlirea firelor de bumbac sînt prezentate în tabelul 2.

TABELUL 2

Finețea firului, Nm	27/2		50/2		85/2		100/2		140/2	
Caracteristici	v_d, m/min	t_c, s	v_d, m/min	t_c, s	v_d, m/min	t_c, s	v_d, m/min	t_c, s	v_d, m/min	t_c, s
Mettler	450	0,017	550	0,014	600	0,013	600	0,013	650	0,012
Textima	400	0,025	450	0,023	500	0,020	500	0,020	550	0,018
Arunco	350	0,032	375	0,030	400	0,028	400	0,028	450	0,025

Notaţiile din tabel :

v_d reprezintă viteza de debitare a maşinii de pîrlit, m/min ;

t_c — timpul de contact, s.

Indicele — timpul de contact — nu poate defini complet gradul de pîrlire a firelor. Folosind aceleaşi valori pentru timpul de contact şi aceleaşi tipuri de arzătoare, două fire pot avea grade diferite de pîrlire, în funcţie de fineţea, torsiunea şi gradul de pilozitate a firelor, lungimea fibrei, proveniența şi conţinutul de umiditate ale fibrelor din amestec etc.

Pentru o definire mai completă şi precisă a gradului de pîrlire, este necesar ca alături de timpul de contact să se determine şi *procentul de pierdere în greutate* (I_p), exprimat prin raportul dintre masa lineară a firului înainte şi după pîrlire.

$$I_p = \frac{Nm_{dp} - Nm_{ip}}{Nm_{dp}} \cdot 100$$

în care :

I_p reprezintă procentul de pîrlire (pierdere), % ;

Nm_{dp} — finețea firului după pîrlire ;

Nm_{ip} — finețea firului înainte de pîrlire.

La aceeaşi valoare a timpului de contact şi pentru acelaşi amestec de fibre, procentul de pierdere va fi cu atît mai mare cu cît finețea firului este mai mare.

Conţinutul de umiditate al firelor şi proveniența amestecului de fibre pot determina, de asemenea, mărirea procentului de pierdere.

În aceleaşi condiţii de lucru, se apreciază că procentul de pierdere pentru bumbac poate oscila între 2,5 şi 6%, iar pentru fibrele artificiale este mai mare.

În cazul firelor filate din amestecuri de fibre sintetice, acest procent se calculează mai dificil datorită tendinţei de plastifiere a fibrelor şi firului, de formare a unor bobiţe specifice cu topitură în capătul fibrelor şi, cîteodată, de modificare a finețiii firului datorită fenomenului de termocontracţie.

Scanned with OKEN Scanner

În cazul tuturor tipurilor de fibre (naturale sau chimice), același procent de pierdere în greutate nu înseamnă totdeauna și același grad de pîrlire, chiar dacă firele comparate ar avea aceeași finețe.

Apreciind simultan valoarea timpului de contact și a procentului de pierdere, se pot face aprecieri mult mai complete asupra modului în care se realizează pîrlirea.

b. *Producția teoretică și randamentul mașinii*

Producția teoretică (în kg/h) a unei mașini de pîrlit se calculează cu relația :

$$P_t = \frac{v_d \cdot 60 \cdot n}{Nm \cdot 1\,000}$$

în care :

v_d reprezintă viteza de debitare, m/min ;
Nm — finețea firului după pîrlire ;
n — numărul arzătoarelor unei mașini.

Producția practică decurge din producția teoretică, conform relației :

$$P_p = P_t \cdot \text{C.U.M.}$$

în care :

P_p reprezintă producția practică, kg/h ;
P_t — producția teoretică, kg/h ;

C.U.M. — randamentul mașinii de pîrlit, %.

Ca viteză de calcul, se va lua viteza medie de depunere a firului pe bobină, ceea ce înseamnă că se ține seama de variațiile oscilatorii ale mișcării de rotație a tamburului de antrenare și de alunecările dintre tamburul de antrenare și straturile de spire depuse pe bobine tronconice.

Producția mașinilor de pîrlit va depinde, în cazul aceleiași finețe a firului, de gradul de pîrlire dorit.

Deci, creșterea producției se poate obține — pentru aceeași lungime de flacără și aceeași finețe de fir — numai dacă

Scanned with OKEN Scanner

se scade gradul de pîrlire, respectiv se reduce timpul de contact.

Valoarea randamentului unei maşini depinde, de asemenea, de mai mulţi factori, şi anume :

— zona de deservire ;
— corectitudinea cu care este reglată maşina ;
— numărul de arzătoare ale maşinii ;
— calitatea materialului alimentat (neregularitate, subţieri, îngroşări etc.) ;
— mărimea formatelor (alimentate şi debitate) ;
— îndemînarea cu care muncitoarea efectuează operaţiile de legare a firelor rupte sau terminate.

Influenţa fiecăruia dintre aceşti factori fiind diferită, randamentul maşinii oscilează între limite destul de largi, cuprinse între 0,85 şi 0,60.

c. *Zona de deservire*

Un alt calcul necesar tehnicianului din secţia de pîrlire este cel al stabilirii corecte a zonei de deservire, respectiv al încărcării optime a muncitoarelor.

Pentru calcularea zonei de deservire trebuie să se ţină seama de următoarele elemente :

— viteza de trecere a firului prin arzător ;
— finețea firului ;
— lungimea de fir depusă pe formate (la alimentare şi debitare) ;
— numărul mediu de ruperi la 1 000 fuse/oră (mai puţin terminarea formatelor) ;
— distanţa dintre arzătoare ;
— timpii auxiliari necesari pentru curăţenia maşinii, odihnă etc. ;
— viteza de deplasare a lucrătoarei ;
— timpii necesari pentru lichidarea ruperilor.

Pentru o anumită viteză de debitare, zona de deservire este cu atît mai mare, cu cît mărimea formatelor alimentate şi debitate este mai mare, iar finețea firului mai ridicată şi calitatea sa mai bună.

Scanned with OKEN Scanner

Totodată, trebuie să se țină seama de faptul că la o anumită viteză numărul ruperilor crește, de regulă, o dată cu finețea firelor.

Calificarea și îndemînarea lucrătoarei joacă, de asemenea, un rol important în stabilirea zonei de deservire, dar, după trecerea unei anumite perioade „de acomodare", valoarea timpilor afectați lichidării întreruperilor de fire tinde spre anumite valori limită, care nu mai pot fi îmbunătățite decît izolat și pentru perioade relativ scurte.

Referitor la consumurile specifice de materie primă și materiale, din atelierul de pîrlire, trebuie reținute următoarele :

— pierderile de capete de fibră prin pîrlire — între 2 și 6% ;
— pierderile de capete de fire produse la efectuarea nodurilor — între 0,3 și 0,5% ;
— consumurile specifice de gaz pe tone de fir pîrlit, m^3/t.fir ;
— consumul de energie electrică pe tona de fir pîrlit.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL IV

INSTALAȚII ANEXE NECESARE PÎRLIRII

1. Instalația de preparare a amestecului carburant

Prepararea amestecului carburant constituie unul dintre factorii principali ce trebuie să stea în atenția tehnicianului, din secția de pîrlire a firelor.

Această operație trebuie executată astfel încît să permită asigurarea unor parametri cît mai constanți ai flăcării arzătorului, în vederea arderii complete a amestecului carburant, respectiv a asigurării unui efect maxim de pîrlire.

Parametrii optimi ai amestecului carburant, 2—3 părți carburant gazos (gaz metan sau benzină gazificată) și 8—7 părți aer, trebuie să se afle permanent într-un raport constant și omogen.

Cele două componente trebuie amestecate într-o încăpere separată de sala mașinilor de pîrlit și amestecul transportat numai după obținerea omogenității dorite.

În cazul în care carburantul este obținut din gaz metan și aer, omogenizarea se efectuează în compresoare de tip special (fig. 7) astfel concepute, încît proporțiile se mențin riguros constante.

Instalația este alcătuită în principiu dintr-o cameră de amestec prevăzută cu două deschideri variabile și o membrană vibratoare, care permite scurgerea dozată a gazului.

O asemenea instalație funcționează relativ simplu, cu condiția etanșeizării complete a compresorului și supravegherii acestuia în vederea funcționării lui fără încălziri.

În cazul opririi arzătoarelor trebuie oprită și instalația de amestec, deoarece funcționarea compresorului, creează o

Scanned with OKEN Scanner

anumită presiune de amestec carburant în rețeaua de alimentare.

În cazul în care amestecul carburant se realizează prin gazificarea benzinei, gradul de periculozitate și complexitate al instalației crește, impunînd respectarea strictă a unor reguli mai severe de exploatare.

La gazificare se utilizează benzină ușoară a cărei greutate specifică nu trebuie să depășească 650—720 g/l.

Calitatea benzinei se poate verifica rapid, utilizînd un procedeu relativ simplu, și anume : se introduce unul sau două degete în benzină și se lasă apoi să se usuce ; dacă degetul se usucă repede și rămîne albicios, înseamnă că benzina este bună, iar dacă rămîne uleios, carburantul este inutilizabil.

După verificare, carburantul se introduce prin conducta *1* cu ajutorul pompei *2* într-un rezervor *5*, (fig. 17), al cărui nivel poate fi oricînd verificat cu ajutorul tubului-indicator *3* prin apăsarea pedalei de picior *4*.

Carburatorul propriu-zis *9* — așezat deasupra rezervorului *5* — este înconjurat de o manta de apă distilată *10*, încălzită la temperatura de circa 70—80°C de către o baterie reglabilă de încălzire *11*, care intră și iese automat din funcțiune, cînd se ajunge la temperatura impusă.

Interiorul carburatorului este străbătut de serpentine prin care circulă într-un anumit sens carburantul lichid (benzina).

Benzina este trasă în carburator, din rezervorul *5* cu ajutorul pompei *8*.

Aerul intră în carburator, prin intermediul conductei *15*, la capătul căreia se află filtrul de absorbție *14*.

Instalația de gazificare este astfel concepută, încît în carburator presiunea rămîne constantă întotdeauna, chiar și atunci cînd pompa *8* merge în gol.

Gazul apare numai în momentul în care la arzătoare se deschid robinetele *20* de scurgere spre arzătoare.

Carburantul care nu se gazifică revine imediat spre rezervorul *5*, prin deversare.

Cele două conducte care vin în legătură cu instalația de gazificare (de intrare *15* — de transportat aer și de ieșire *17* — transportat vapori de benzină) trebuie să aibă o pantă (cădere) de 2—3% pentru a permite eventualelor condensări.

Scanned with OKEN Scanner

care ar putea avea loc să se scurgă (să revină) în carburatorul *9* și de aici în bazinul 5.

Pentru a se evita inconvenientele provocate de condensarea benzinei în conductele de transport, acestea vor trebui izolate în următoarele cazuri :

— necesarul de amestec carburant orar este foarte mare ;
— conducta este dirijată prin camere foarte reci sau cu temperaturi diferite ;
— distanța de la instalația de gazificare la locul de consum este mare.

Benzina gazificată, transportată prin conducta *17* și aerul împins sub o presiune constantă de către compresorul *16* prin conducta *15*, se amestecă și se dozează în camera de amestecare 19 pe baza diferenței de presiune existentă între cele două conducte și a decompresiei care are loc la intrarea în cameră.

Printre regulile mai importante de întreținere și deservire a unei asemenea instalații se numără :

● Intezicerea demontării carburatorului (aceasta conform indicațiilor furnizate de constructor, formează un ansamblu monobloc cu mantaua de apă necesară pentru încălzire și rezervorul de benzină).

● Detectarea defecțiunilor să se facă în afara carburatorului respectiv la unul din elementele sale exterioare după cum urmează :

— pompa 8 care trebuie să fie etanșă și să funcționeze fără zgomot ;
— motorul pompei 8, care trebuie să funcționeze sub sarcină constantă ;
— bateria de încălzire 11, care trebuie să funcționeze numai atît cît este necesar ;
— mantaua de apă 10, care trebuie să aibă o temperatură constantă ;
— benzina alimentată, care trebuie să fie de calitate corespunzătoare ;
— conductele de transport (unde nu sînt admise condensările de gaz), care trebuie să fie corespunzătoare.

Scanned with OKEN Scanner

Scanned with OKEN Scanner

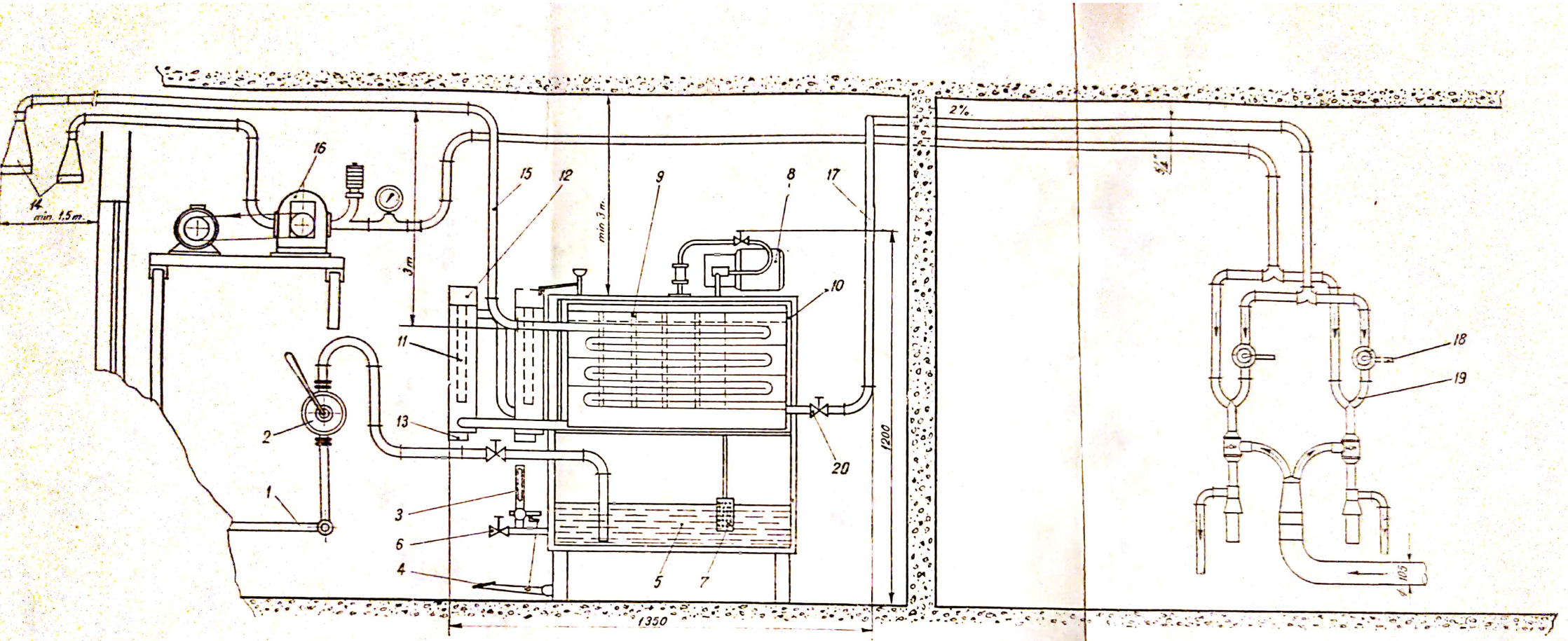


Fig. 17. Instalații de gazificare a benzinei și preparare a amestecului carburant:
1 — conductă; 2 — pompă; 3 — tub indicator; 4 — pedală de picior; 5 — rezervor; 6 — robinet de evacuare a reziduurilor; 7 — coș de absorbție a benzinei; 8 — pompă de combustibil; 9 — carburatorul propriu-zis; 10 — manta de apă caldă distilată; 11 — baterie reglabilă de încălzire; 12 — regulator de temperatură; 13 — pompă de recirculare a apei de încălzire; 14 — filtru de absorbție; 15 — conductă de transportat aer; 16 — compresor de aer; 17 — conductă de transportat vapori de benzină; 18 — robinet de dozare a vaporilor de benzină; 19 — camera de amestecare cu aerul; 20 — robinete

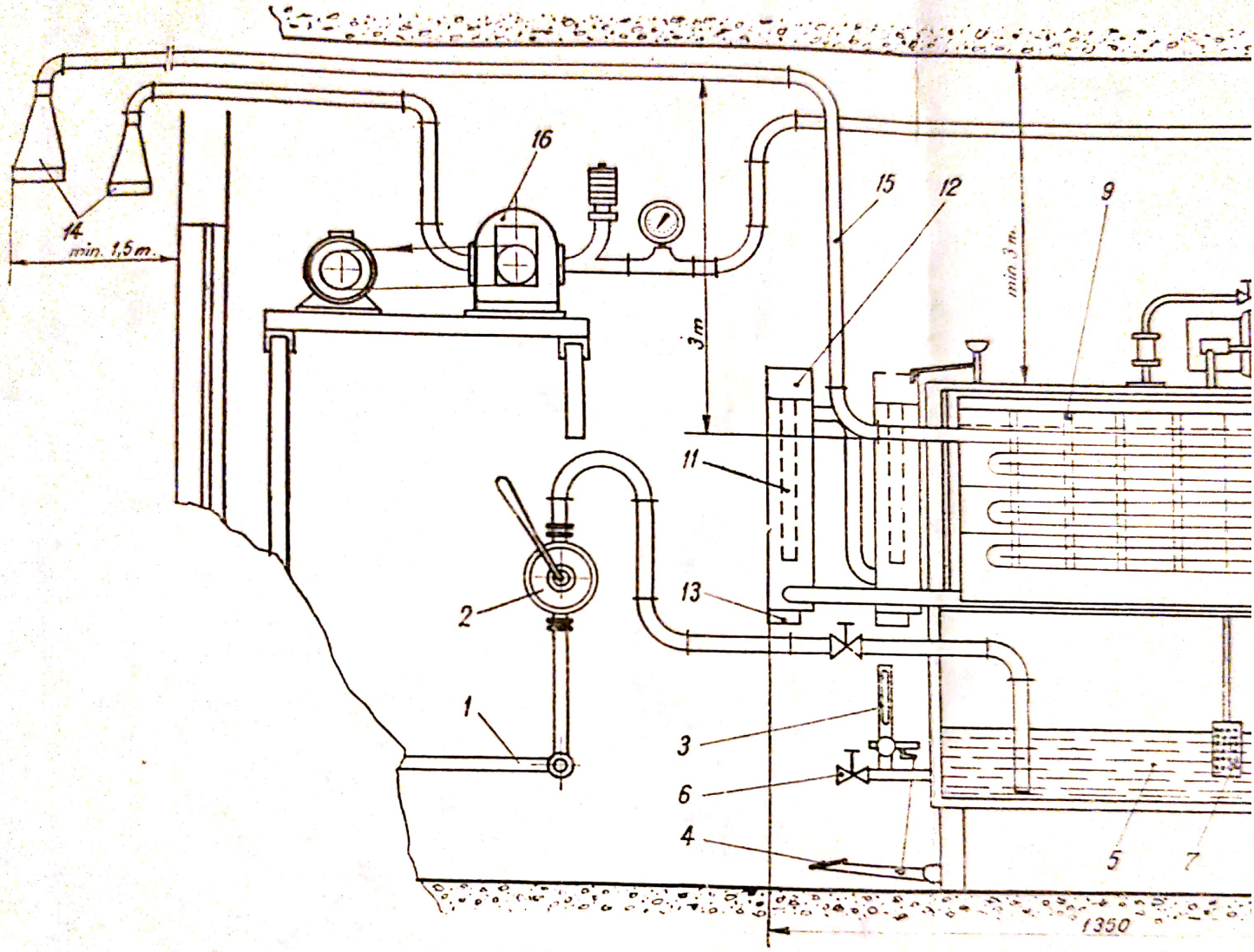
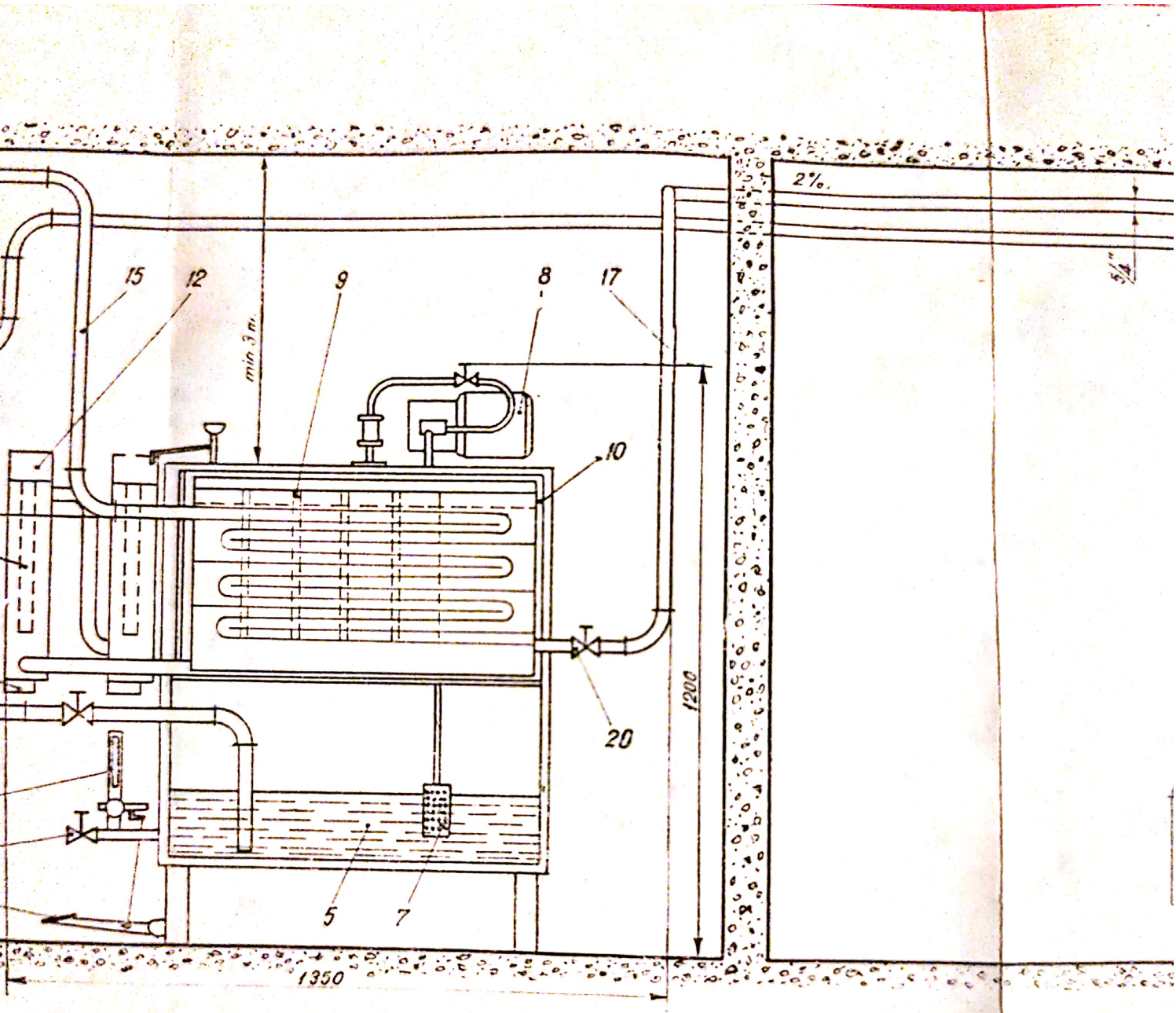


Fig. 17. Instalații de gazificare a ben

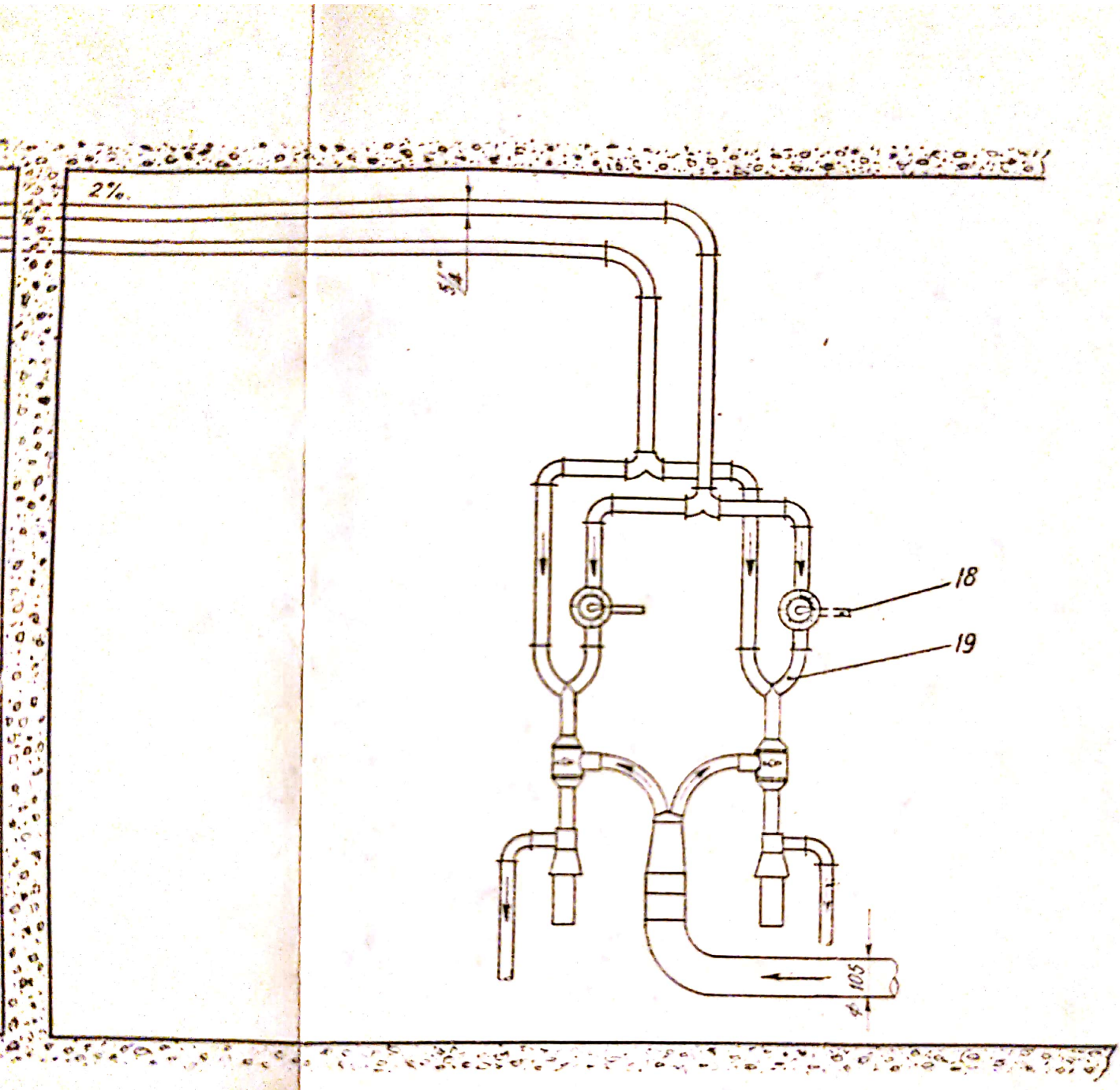
1 — conductă ; 2 — pompă ; 3 — tub indicator ; 4 — pedală de picior ; 5 — 8 — pompă de combustibil ; 9 — carburatorul propriu-zis ; 10 — manta peratură ; 13 — pompă de recirculare a apei de încălzire ; 14 — filtru de ductă de transportat vapori de benzină ; 18 — robinet de dozare a

Scanned with OKEN Scanner



17. Instalații de gazificare a benzinei și preparare a amestecului carburant:
tor ; 4 — pedală de picior ; 5 — rezervor ; 6 — robinet de evacuare a reziduurilor ; itorul propriu-zis ; 10 — manta de apă caldă distilată ; 11 — baterie reglabilă de ei de încălzire ; 14 — filtru de absorbție ; 15 — conductă de transportat aer ; 16 ină ; 18 — robinet de dozare a vaporilor de benzină ; 19 — camera de amestecare

Scanned with OKEN Scanner



e a amestecului carburant:

binet de evacuare a reziduurilor ; 7 — coș de absorbție a benzinei ; ilată ; 11 — baterie reglabilă de încălzire ; 12 — regulator de tem- conductă de transportat aer ; 16 — compresor de aer ; 17 — con- nă ; 19 — camera de amestecare cu aerul ; 20 — robinete

Scanned with OKEN Scanner

- Umplerea rezervorului de benzină doar cu necesarul pentru un schimb și controlarea nivelului după fiecare umplere, precum și golirea săptămînală a acestuia și reumplerea cu benzină proaspătă în vederea unei funcționări corespunzătoare.
- Închiderea robinetului 21 imediat după oprirea instalației.
- Golirea mantalei de apă la oprirea instalației în caz că temperatura camerei în care se află instalația de gazificare a scăzut sub 0°C.
- Interzicerea aprinderii chibriturilor sau utilizării lămpilor de iluminat cu flacără etc. în camera în care se află instalația de gazificare.
- Izolarea completă (printr-un perete din beton) a încăperii în care se află instalația de gazificare de sala mașinilor.
- Asigurarea unei bune circulații a aerului în încăperea în care se află instalația de gazificare, în vederea aerisirii ei permanente.

2. Instalații de distribuție a amestecului carburant

Transportarea amestecului carburant spre arzătoarele mașinilor constituie un alt factor de bază al pîrlirii firelor, deoarece de felul în care se realizează acest transport depinde în mare măsură omogenitatea intensității de ardere a arzătoarelor.

Esențial pentru oricare dintre instalațiile de transport este asigurarea unei presiuni constante pe întreaga conductă de alimentare a arzătoarelor (fig. 18).

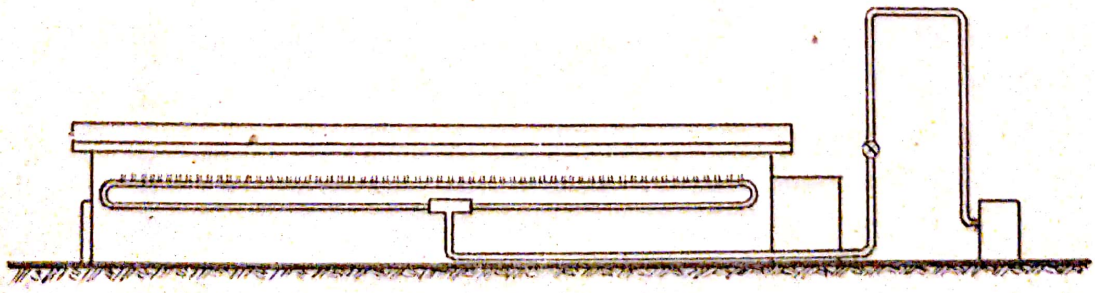


Fig. 18. Schema instalației de distribuție a amestecului carburant spre arzătoare

Scanned with OKEN Scanner

Instalația este formată dintr-un sistem de conducte, cu ramificații echidistante, avînd forma unei pipe turtite. Datorită acestui fapt, presiunea se păstrează constantă pe întreaga lungime a conductei de alimentare, respectiv fiecare arzător va primi același debit de gaz.

În vederea controlării presiunilor existente în conducte, fiecare ramificație spre mașinile de pîrlit trebuie prevăzută cu un aparat de măsurare a presiunii gazului și cu un ventil de reglare a presiunii, respectiv a debitului pe conductă.

Instalația poate funcționa în întregime sau parțial (jumătate). O dată deschis robinetul de alimentare al uneia din părțile mașinii, trebuie aprinse toate arzătoarele alimentate de conducta respectivă ; în caz contrar, amestecul carburant se va scurge în încăperea de lucru, constituind o sursă periculoasă de explozie.

Pentru aprinderea arzătoarelor trebuie utilizată o lampă cu fitil (feștilă).

3. Instalații de absorbție a gazelor arse și a cenușii

Datorită faptului că o mașină de pîrlit posedă un număr relativ mare de locuri de ardere dispus pe un spațiu restrîns, degajările de căldură spre sala de lucru și cenușa rezultată în urma arderii capetelor de fibre trebuie îndepărtate pe măsura producerii lor, pentru a se asigura condiții normale de lucru, respectiv a se evita murdărirea pereților, mașinilor și materialului.

Din aceste considerente, fiecare mașină de pîrlit trebuie prevăzută cu o instalație, capabilă să elimine parțial, sau chiar total, degajările nocive de gaze arse și cenușă, înaintea pătrunderii lor în încăperea de lucru.

Eficiența unei asemenea instalații depinde în esență de doi factori importanți, și anume :

— debitul ventilatoarelor de absorbție :
— locul de amplasare a gurilor de absorbție ale instalației, în raport cu arzătorul și traiectoria firului pîrlit.

În prezent, aceste instalații sînt diferite în funcție de constructor.

Scanned with OKEN Scanner

Una dintre cele mai simple instalaţii poate fi considerată cea a maşinilor de pîrlit Arunco, compusă dintr-un ventilator de absorbţie amplasat în afara încăperii de lucru, care trage aerul printr-o conductă centrală cu două ramificaţii echidistante. Ramificaţiile sînt în legătură cu o nişă centrală de secţiune dreptunghiulară şi de lungime egală cu cea a maşinii. Din această nişă, se ramifică cîte un orificiu cilindric de absorbţie deasupra fiecărui arzător.

Această instalaţie prezintă dezavantajul eliminării parţiale a gazelor arse şi a cenuşii, din două motive :

— existenţa unei singure deschideri de aspiraţie prin care pătrunde doar o parte a gazelor arse şi a particulelor de cenuşă, adică numai acelea care pot fi antrenate de curenţii creaţi de flacără pînă la nivelul gurilor de absorbţie ;

— amplasarea necorespunzătoare a gurilor de absorbţie şi din această cauză o bună parte din particulele de cenuşă, degajate în timpul pîrlirii, nu sînt absorbite (deşi debitul ventilatorului este de 4000 m^3 aer/h), ci se depun în sala de lucru.

Un sistem de absorbţie, îmbunătăţit faţă de cel anterior, este sistemul maşinii de pîrlit Textima, care foloseşte două ventilatoare de absorbţie : unul pentru gazele arse, iar celălalt pentru resturile de cenuşă. Fiecare ventilator este racordat la o conductă cilindrică de absorbţie, de lungime egală cu cea a maşinii, din care se ramifică tubulaturile de racord pentru grupe de patru arzătoare. În dreptul fiecărui arzător sînt prevăzute cîte două puncte de absorbţie — pentru gazele arse, respectiv pentru cenuşă.

Aceste guri de absorbţie funcţionează ca pneumafilele maşinilor de filat cu inele.

Fiecare dintre cele două ventilatoare de absorbţie au o putere de 5 kW şi un debit de circa 3 000 m^3 aer/h.

Acest sistem, deşi mai avantajos din punct de vedere al absorbţiei, decît cel de la maşinile de pîrlit Arunco, prezintă totuşi unele dezavantaje, printre care :

— consum sporit de energie/kg fir pîrlit ;

— spaţii suplimentare necesare amplasării ventilatoarelor.

Scanned with OKEN Scanner

O instalație de absorbție mai modernă, caracterizată prin noi profiluri, dimensiuni și locuri de amplasare ale gurilor de absorbție, este cea aparținînd mașinilor de pîrlit Mettler (fig. 19).

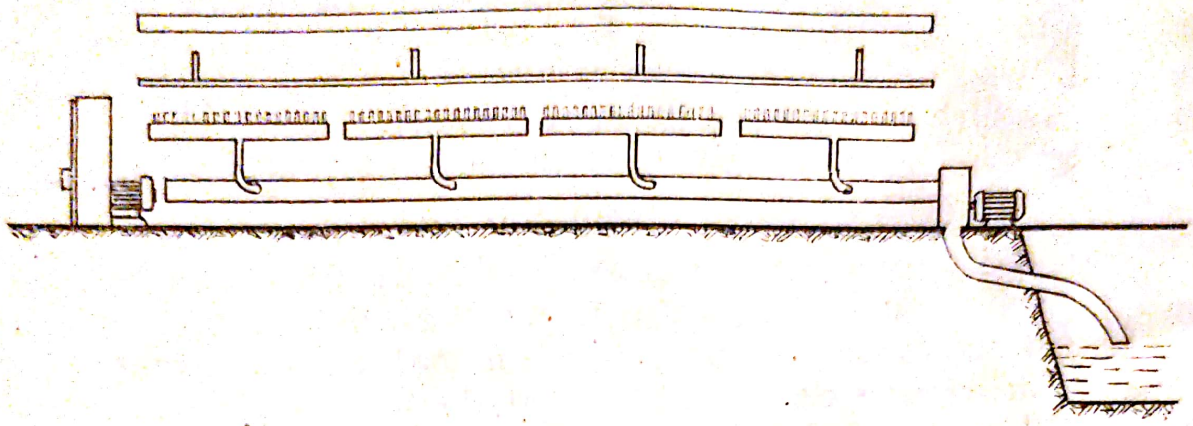


Fig. 19. Schema instalației de absorbție a mașinii de pîrlit Mettler

Ventilatorul principal, amplasat în capul mașinii, absoarbe aerul printr-o conductă principală, de lungime egală cu cea a mașinii, prevăzută cu mai multe ramificații, fiecare deservind circa 8—12 arzătoare. Conducta principală este astfel dimensionată, încît absorbția să fie aceeași la toate arzătoarele.

Față de sistemele mai vechi, gurile de absorbție au secțiuni mai mici, determinînd o viteză mai mare de sucțiune, implicit o eficiență mai mare a eliminării cenușii și gazelor arse.

Totodată, a fost îmbunătățită precizia de ghidare a firului. Fiecare din cele trei guri de absorbție (fig. 10) are o anumită destinație :

— gura *9*, amplasată în imediata apropiere a părții superioare a arzătorului, absoarbe vîrful flăcării și o dată cu acesta majoritatea cantității de gaze arse și aer cald din jurul flăcării ;
— gura *10* continuă absorbția aerului cald și a unei importante cantități din cenușa care se desprinde de fir în porțiunea de contact cu rola de porțelan ;
— gura *11* absoarbe cea mai mare parte a cenușii și prafului degajat, în zona de contact a firului cu pieptenele de scuturare 5.

Scanned with OKEN Scanner

Gazele arse și cenușa astfel absorbite de toate cele trei guri sînt transportate spre o cameră turn, amplasată deasupra unui bazin cu apă, de unde sînt suflate înspre suprafața apei; datorită acestui fapt, eventualele scîntei antrenate se sting imediat, eliminîndu-se orice pericol de incendiu.

Debitul ventilatorului unei asemenea instalații (care deservește un număr de 60 arzătoare) este de circa 3000 m^3 aer/h, ca în cazul tipurilor descrise anterior.

Datorită dimensionării judicioase a gurilor de absorbție, eficiența absorbției este însă mult mai bună.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL V

DESERVIREA ŞI ÎNTREŢINEREA MAŞINILOR

1. Executarea corectă a mînuirilor

Operaţiile relativ simple pe care trebuie să le execute lucrătoarea ce deserveşte maşina de pîrlit sînt :

Alimentarea cu material a maşinii. Bobinele cu fir trebuie corect aşezate în rastelul de alimentare, astfel încît firul să se desfăşoare axial, fără frecări sau tensionări inutile.

Nu este permis să se utilizeze decît un singur sortiment de fir pe aceeaşi maşină. Eventualele amestecuri de sortimente alimentate, avînd fineţi apropiate, dar provenind din partizi diferite ca nuanţă, sînt foarte greu de depistat după pîrlire.

Lichidarea ruperilor de fire. În vederea asigurării unei ghidări corecte prin arzător, firul trebuie trecut (petrecut) prin toate conducătoarele de fir ale maşinii.

La ruperea firului, blocul suport al acestor conducătoare trebuie tras în afara flăcării. După înnodarea celor două capete ale firului rupt, lucrătoarea va repune în funcţiune bobina de debitare, apoi va apropia de arzător blocul suport al conducătoarelor de fir, respectiv va introduce firul în flacără.

În practică, cele două operaţii trebuie foarte bine sincronizate, deoarece de modul executării lor depind o serie de aspecte calitative.

Astfel, dacă după înnodare, firul este introdus în arzător înainte ca bobina cu fir debitat să capete viteza de regim, acesta se va arde sau se va degrada pe o anumită porţiune datorită timpului de contact prea mare.

Scanned with OKEN Scanner

Invers, dacă intervalul de timp dintre atingerea vitezei de regim a firului înfăşurat pe bobină şi introducerea în arzător a acestuia este prea mare, o porţiune prea lungă de fir rămîne nepîrlită.

Deprinderea de a lega firele rupte, astfel încît lungimea de fir nepîrlit înfăşurat pe bobină să fie minimă constituie de fapt principala îndatorire a lucrătoarei de la maşina de pîrlit.

Scoaterea bobinelor pline. Bobinele se scot la fel ca în cazul oricărei maşini de bobinat. La pornirea unei noi bobine, sistemul de ghidare a firului este scos din flacără şi se reintroduce numai după ce bobina cu fir a intrat în viteza de regim (din aceleaşi considerente ca şi în cazul lichidării unei ruperi).

Supravegherea flăcării arzătoarelor. Flăcările trebuie să aibă aceeaşi dimensiune la toate arzătoarele maşinii.

Păstrarea curăţeniei la locul de muncă care se execută după un grafic orar. Pentru aplicarea acestui grafic în condiţii optime lucrătoarea trebuie calificată la locul de muncă avînd astfel posibilitatea să cunoască bine funcţionarea tuturor organelor maşinii de pîrlit.

2. Modul de folosire a instalaţiei de gaz

Folosirea raţională şi în deplină siguranţă a instalaţiei de gaz a maşinilor de pîrlit comportă cunoaşterea şi respectarea următoarelor reguli :

— aprinderea arzătoarelor ;
— supravegherea instalaţiei în timpul lucrului ;
— stingerea arzătoarelor.

Cu excepţia pornirii instalaţiei de producere a amestecului carburant, toate celelalte operaţii de folosire a instalaţiei de gaz sînt aceleaşi, atît în cazul maşinilor alimentate cu gaze naturale, cît şi a celor alimentate cu combustibili lichizi gazificaţi.

Ordinea operaţiilor efectuate în vederea aprinderii arzătoarelor maşinii de pîrlit este următoarea :

● Se verifică dacă vanele de distribuţie a gazului spre maşina de pîrlit sînt închise, iar cele găsite deschise vor fi aduse în poziţia „închis",

Scanned with OKEN Scanner

● Se pornește instalația de preparare a amestecului carburant, verificîndu-se, în cazul instalațiilor cu gaze naturale, dacă proporția în care are loc amestecul este cea corespunzătoare.

● Se verifică dacă toate arzătoarele sînt în ordine, respectiv dacă se poate trece la aprinderea flăcării acestora și se pregătesc feștilele necesare aprinderii.

● Se deschid vanele de aducție a amestecului carburant și se începe aprinderea arzătoarelor trecînd feștila cu îndemînare și cît mai repede posibil de la un arzător la altul ; în cazul în care unele arzătoare nu se aprind, nu se insistă, ci numai după ce se ajunge la capătul mașinii se va reveni pentru stabilirea și remedierea cauzei neaprinderii.

● Se reglează debitul de amestec carburant, astfel încît toate arzătoarele să aibă aceeași lungime de flacără.

● Se verifică proporția de amestecare după culoarea flăcării, care trebuie să aibă (în cazul unei proporții corespunzătoare) culoarea alb-verzuie cu miez argintiu-gălbui.

După aprinderea tuturor arzătoarelor, se reia procesul de pîrlire ; lucrătoarea înnoadă mai întîi firele rupte (arse) la oprirea mașinii, apoi se deplasează de la un arzător la altul pentru a introduce firele în flacăra arzătorului.

În timpul lucrului, lucrătoarea are datoria să supravegheze presiunea amestecului carburant, cu ajutorul manometrului de la capul mașinii.

Devierile de la presiunea prescrisă, trebuie remediate imediat de către ajutorul de maistru, deoarece — în caz contrar calitatea pîrlirii poate fi serios compromisă, presiunea prea mică determină pîrlirea insuficientă, iar presiunea prea mare înseamnă de regulă arderi incomplete, scăpări de gaze și în consecință pericol de explozie.

Stingerea arzătoarelor la terminarea programului săptămînal sau ori de cîte ori este nevoie se efectuează în felul următor :

— Se oprește motorul de antrenare a bobinelor debitate, (dacă după oprirea mașinii urmează curățenia săptămînală, este indicat ca mașinile să fie oprite în momentul în care bobinele au atins dimensiuni normale pentru a fi scoase de la mașină).

— Se întrerupe instalația de producere a amestecului carburant, lăsîndu-se arzătoarele să ardă pînă la stingerea

Scanned with OKEN Scanner

acestora, respectiv pînă la scurgerea întregii cantități de gaz din rețeaua de conducte transportoare.

— Se închid vanele de distribuție a gazelor aparținînd conductelor principale și conductelor fiecărei mașini în parte.

Atît în perioada de aprindere a arzătoarelor, cît și în perioada de stingere, încăperea de lucru trebuie să fie bine aerisită și ventilată pentru a se elimina pericolul de incendiu în cazul eventualelor scăpări de gaze.

3. Întreținerea mașinii, grafice de curățenie și ungere

În vederea unei funcționări de durată, la înalți indici de utilizare, starea tehnică a mașinilor de pîrlit trebuie păstrată permanent la un nivel corespunzător, ceea ce în practică se realizează printr-o îngrijită întreținere a utilajului, diferențiată în funcție de gradul acestuia de uzură.

În cazul mașinilor de pîrlit, operațiile de întreținere, care contribuie la asigurarea condițiilor de funcționare normală sînt :

— curățarea zilnică și săptămînală a mașinii conform unui program prestabilit ;
— ungerea periodică a principalelor organe de lucru aflate în mișcare ;
— controlarea și revizuirea preventivă a mașinii, conform programului ;
— repararea utilajului conform graficului (cu înlocuirea pieselor uzate).

Graficele de curățenie a mașinilor de pîrlit

Deoarece în sala de lucru se depun în mod continuu resturi de cenușă (neabsorbite de instalația de absorbție), praf și scame flotante degajate în timpul bobinării, lucrătoarea trebuie să intervină periodic spre a evita murdărirea sau pătrunderea aglomerărilor de scamă în bobină.

Volumul de timp destinat curățeniei mașinilor diferă în funcție de : eficacitatea instalației de absorbție a gazelor arse, condițiile generale de ventilare din sala de lucru și natura materialului pîrlit.

Scanned with OKEN Scanner

Curăţarea locurilor unde se acumulează praf şi scamă, se va efectua după un grafic, afişat de regulă pe fiecare maşină în parte, grafic în care se precizează, pe de o parte, locurile ce trebuie curăţate, iar pe de altă parte, intervalul de timp dintre două operaţii. În felul acesta, se creează posibilitatea pentru raţionalizarea timpului de lucru şi asigurarea unor condiţii optime de realizare a indicilor de calitate şi productivitate.

Graficul de curăţenie al maşinii de pîrlit fire este prezentat în tabelul 3.

TABELUL 3

Denumirea operaţiei	Periodicitatea	Modul de curăţare
Ştergerea părţilor exterioare ale maşinii	o dată/schimb	cu peria în timpul mersului
Ştergerea rastelului de alimentare al maşinii	2 ori/schimb	cu peria în timpul mersului
Curăţarea de scamă şi praf a angrenajelor şi roţilor de transmisie	la sfîrşit de săptămînă	cu cîrpa ; maşina oprită
Curăţarea orificiilor arzătoarelor	la sfîrşit de săptămînă ori de cîte ori se observă că flacăra are altă culoare şi mărime decît cele normale	cu o sîrmuliţă specială ; maşina oprită
Curăţarea tamburelor de antrenare şi a axelor acestora	la sfîrşit de săptămînă	cu peria ; maşina oprită
Curăţarea dispozitivelor de ghidare a firelor	la scoaterea levatelor	cu peria ; maşina oprită
Curăţarea tubulaturii de absorbţie	o dată/schimb	cu peria ; maşina oprită
Curăţarea furcilor şi a locaşului fuselor	o dată/schimb	cu cîrpa ; maşina oprită
Curăţarea pardoselii	4 ori/schimb	cu mătura
Ştergerea apărătorilor	2 ori/schimb	cu peria

Scanned with OKEN Scanner

După fiecare operație de curățare sau intervenție lucrătoarea se va spăla pe mînă și numai după aceea va relua lucrul.

În acest scop, secția trebuie prevăzută cu chiuvete, săpun lichid și hîrtie de șters.

Graficele de ungere

Lubrifierea angrenajelor dințate și a lagărelor organelor aflate în mișcare constituie una dintre operațiile principale de întreținere, funcționarea de durată a utilajelor depinzînd într-o mare măsură de modul în care se realizează aceste lubrifieri.

Natura lubrifiantului și intervalul dintre două lubrifieri poate diferi destul de mult de la o mașină la alta, în funcție de : viteza de lucru a organelor, natura lagărelor sau angrenajelor ce trebuie unse, gradul de nocivitate (abrazivitate) a aerului din sala de lucru (praf, resturi de cenușă, umiditate etc.)

În practică, pentru fiecare tip de mașină se întocmește un grafic de ungere, care trebuie respectat întocmai, deoarece abaterile pot determina grave defecțiuni mecanice (încălzire, gripare, uzuri frecvente etc.). Este bine ca la întocmirea acestor grafice să se anexeze și o schiță sumară a mașinii de pîrlit, în care să se indice locurile de ungere.

În cazul în care un anumit lubrifiant indicat de constructor nu poate fi procurat din diferite motive, se va trece la înlocuirea acestuia, dar numai după o experimentare suficient de îndelungată, timp în care se stabilește modul de comportare, durata între două lubrifieri etc.

Întreținerea utilajului

Pentru a se asigura o funcționare cît mai constantă a utilajului la parametri tehnici cît mai ridicați, fiecare mașină trebuie, de asemenea, periodic supusă unor controale și reparații preventive, planificate în conformitate cu normele stabilite.

Dintre aceste operații, cele mai importante sînt :

Revizia tehnică (RT) cuprinde o serie de verificări ale stării tehnice a utilajului, unele operații de reglare sau reparații mărunte necesare pînă la prima reparație planificată.

Scanned with OKEN Scanner

Reparațiile curente de grad I și grad II (RC1 și RC2) cuprind operațiile periodice planificate în scopul înlăturării uzurii fizice ; în cadrul acestei reparații se efectuează repararea, recondiționarea sau înlocuirea unor piese componente precum și înlocuirea parțială a unor subansambluri uzate.

Ordinea operațiilor efectuate în cadrul unei reparații curente este următoarea :

— demontarea parțială a pieselor și subansamblurilor care se uzează frecvent ;
— repararea, condiționarea și ajustarea pieselor uzate ;
— curățarea și gresarea utilajului ;
— verificarea funcționării tuturor subansamblurilor din lanțul cinematic ;
— verificarea și repararea dispozitivelor de protecție și securitate a muncii.

Reparația capitală (RK) cuprinde ansamblul de operații efectuate în mod planificat, după expirarea ciclului de funcționare prevăzut în normativ ; scopul acestei reparații constă în menținerea caracteristicilor tehnico-economice inițiale și în preîntîmpinarea ieșirii din funcțiune a utilajului înainte de termen.

Orice reparație capitală presupune :

— demontarea totală a mașinii ;
— recondiționarea și înlocuirea pieselor uzate, care nu mai prezintă siguranță și precizie în funcționare ;
— remontarea, gresarea și reglarea utilajului ;
— vopsirea suprafețelor exterioare ;
— efectuarea probelor de funcționare în gol și rodajul mecanic.

O dată cu reparațiile capitale, se pot aduce utilajelor și unele îmbunătățiri sau modernizări, cu condiția ca valoarea totală a reparației să nu depășească 20% din valoarea utilajului respectiv.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL VI

CONTROLUL TEHNIC ÎN SECȚIA DE PÎRLIRE A FIRELOR

1. Caracteristicile calitative ale firelor pîrlite

În urma operației de pîrlire, unele dintre caracteristicile calitative ale firelor suferă o serie de modificări, și anume :

— se reduce pilozitatea ;
— crește finețea datorită arderii capetelor de fibre ;
— se reduce într-o oarecare măsură rezistența la tracțiune ;
— se modifică corespunzător tenacitatea și lungimea de rupere ;
— crește alungirea la rupere a fibrelor (chimice) sintetice ;
— se schimbă culoarea (în sensul îngălbenirii firelor);
— se îmbunătățește rezistența la frecare.

Mărimea modificărilor diferă de la un fir la altul, în funcție de natura firului pîrlit și de condițiile în care se efectuează pîrlirea (lungimea flăcării, viteza de trecere prin arzător etc.).

Pentru aprecierea obiectivă a rezultatelor pîrlirii, periodic, firele trebuie supuse unor analize complete de calitate. Modificările constatate se vor remedia prin corectarea corespunzătoare a procesului de fabricație.

Pilozitatea firelor. În majoritatea cazurilor, pilozitatea se apreciază, în prezent, organoleptic.

În situații speciale, se pot efectua determinări (ca număr și lungime) ale capetelor de fibră, care ies în afara corpului firelor.

Scanned with OKEN Scanner

Indicele de reducere a pilozității va fi, în acest caz, dat de relația :

$$IRP = \frac{N.L - n.l}{N.L} 100$$

în care :

IRP reprezintă indicele de reducere a pilozității ;
N — numărul de capete de fibră sau bucle/cm înainte de pîrlire ;
L — lungimea medie a capetelor de fibră înainte de pîrlire, mm ;
n — numărul de capete de fibră sau bucle/cm după pîrlire ;
l — lungimea medie a capetelor de fibră după pîrlire, mm.

De menționat : cînd este nevoie de o precizie mai mare, lungimile capetelor de fibră se pot împărți în grupe de lungimi redate în tabelul 4.

TABELUL 4

Grupa	Lungimi, mm
1	1—3
2	3—6
3	peste 6 mm

Se recomandă ca determinările, atît înainte, cît și după pîrlire, să se efectueze pe aceleași bobine.

Procentul de pierdere în greutate. Procentul de pierdere prin pîrlire se calculează conform relației :

$$I_p = \frac{Nm_2 - Nm_1}{Nm_2} \cdot 100$$

în care :

I_p reprezintă procentul de pierdere în greutate, % ;
Nm_1 — finețea firului înainte de pîrlire
Nm_2 — finețea firului după pîrlire

Scanned with OKEN Scanner

Determinarea finețiі, atît înainte, cît și după pîrlire, trebuie să se efectueze în stare condiționată, adică după ce firul este menținut timp de 24 ore, la temperatura de 20°C și umiditatea relativă a aerului de 65%.

Similar cu procentul de pierdere a masei firului, se calculează și procentul de modificare a rezistenței la rupere și alungire. În general, valorile modificărilor de finețe, rezistență și alungire trebuie să fie cît mai mici posibil.

De asemenea, o atenție deosebită trebuie acordată gradului de nuanțare a firelor.

Gradul de nuanțare al întregii producții (bobină cu bobină) se apreciază organoleptic, de către controlorii de calitate specializați. În același timp, se verifică forma bobinei, gradul ei de murdărire, modul de execuție a nodurilor etc.

2. Defectele de calitate și cauzele lor

Operația de pîrlire este bine realizată atunci cînd se reușește ca pilozitatea firului să se îndepărteze cu minimum de modificări în ceea ce privește aspectul și caracteristicile fizico-mecanice.

Orice abatere de la regulile de exploatare tehnică a utilajului, inclusiv reglarea tehnologică necorespunzătoare, determină de obicei, modificarea unora dintre caracteristicile fizico-mecanice sau de aspect ale firelor, ceea ce în anumite condiții poate însemna apariția a tot atîtea defecte de calitate.

După influența pe care o au asupra calității, defectele firelor pîrlite pot fi grupate în următoarele categorii :

— defecte ale caracteristicilor fizico-mecanice ;
— defecte de aspect și de depunere pe bobină ;
— ruperi de fir.

Defecte ale caracteristicilor fizico-mecanice. Cauzele care pot duce la apariția acestor defecte sînt printre altele :

— scăderea rezistenței firului ;
— scăderea masei lineare, respectiv modificarea finețiі firului ;
— modificarea alungirii la rupere a firului.

Scanned with OKEN Scanner

a. Scăderea rezistenței firului după pîrlire este determinată în majoritatea cazurilor de o valoare prea mare a timpului de contact dintre fir și flacără.

După amploare, aceste defecte pot fi :

— pierderi de rezistență pe întreaga producție a unei mașini de pîrlit sau chiar a unor grupuri de mașini datorate în general următoarelor cauze.

- viteză de trecere prin arzător prea mică, în raport cu lungimea flăcării și finețea firelor prelucrate ;
- flacără de lungime prea mare ;
- compoziție diferită a amestecului carburant de la o perioadă la alta.

— pierderi de rezistență numai în cazul anumitor bobine (locuri de pîrlire) datorate :

- frînării necorespunzătoare a lagărelor de susținere a bobinei cu fir (ca urmare a uzurii, neungerii la timp, înfundării cu scamă a acestora etc.), ceea ce înseamnă o viteză de antrenare mai mică decît bobinele cu lagăre în bună stare, respectiv o pîrlire prea intensivă;
- arzătoarelor defecte, sparte sau cu orificii prea mari, permițînd flăcării o lungime mai mare decît cea normală.

— pierderi de rezistențe numai în anumite porțiuni ale firului depus pe bobină datorate următoarelor cauze :

- apăsare necorespunzătoare a brațului de susținere a bobinei pe tamburul șănțuit, în special la începutul formării bobinei cu firul pîrlit ceea ce în anumite condiții poate însemna viteze diferite de trecere prin flacără ;
- lichidare incorectă a ruperilor de fir de către lucrătoare ;
- insuficientă omogenizare a amestecului carburant (instalație de preparare defectă).

b. În ceea ce privește pierderea mare a greutății, respectiv modificarea exagerată a finețiii firelor, cauzele sînt apro-

Scanned with OKEN Scanner

ximativ aceleași, cu deosebirea că modificările de finețe pot fi diferite de la o bobină la alta nu numai datorită valorilor diferite ale timpului de contact, ci și gradului diferit de pilozitate al firelor.

La aceeași valoare a timpului de contact, firele cu pilozitate mai mare, vor pierde întotdeauna procentual mai mult decît cele cu pilozitate mai redusă.

Pentru a se obține după pîrlire o anumită finețe de fir la mașina cu inele, trebuie să se fileze un fir mai gros corespunzător cu valoarea medie a procentului de pierdere.

c. În anumite condiții, concomitent cu modificarea rezistenței se poate modifica și alungirea la rupere a firelor.

În cazul firelor din bumbac, pîrlirea exagerată, determină scăderea alungirii la rupere.

Firele sintetice, datorită tendinței de plastifiere pe care o au la trecerea prin flacără, se contractă în momentul răcirii, astfel încît după pîrlire prezintă, de regulă, o alungire la rupere mai mare, decît înainte de această operație.

Factorii care influențează modificarea acestei caracteristici sînt :

— valoarea timpului de contact cu flacăra, care trebuie stabilit numai pe bază de încercări succesive ;

— valoarea timpului de răcire în aer a firului, respectiv traiectoria firului de la ieșirea din arzător pînă la depunerea pe bobină ;

— valoarea tensiunii la care firul este tras din arzător — pe bobină.

Dacă timpul de contact nu este bine ales, avînd valori prea mari, atunci poate avea loc o plastifiere generală a firului, respectiv modificarea substanțială și, în cele mai multe cazuri, ireversibilă a proprietăților firului.

Stabilirea exactă a valorii timpului de contact se realizează în practică numai pe bază de încercări succesive.

Defecte de aspect și de depunere pe bobină. Aceste defecte se pot referi la unul sau mai multe din următoarele aspecte :

— pîrlirea insuficientă, respectiv fire cu o pilozitate ridicată după pîrlire ;
— nuanțarea diferită sau murdărirea firelor ;
— defectarea formei bobinelor ;

Scanned with OKEN Scanner

— legarea incorectă a firelor (cu toate implicațiile acestora asupra aspectului produsului finit) fiind cel mai frecvent dintre defecte.

În cazul în care întreaga producție de fire este insuficient pîrlită, cauzele pot fi :

— flacăra prea mică în raport cu viteza de trecere prin arzător ;
— viteza de lucru prea mare ;
— amestecul carburant necorespunzător ca presiune sau compoziție ;
— firele prea umede.

În cazul în care se constată că numai una sau cîteva dintre bobinele cu fire rezultate sînt insuficient pîrlite, cauzele sînt :

— înfundarea orificiilor arzătoarelor ;
— ghidarea necorespunzătoare a firului prin arzător ;
— umiditatea prea mare a firului alimentat.

Nuanțarea diferită a firelor se datorește în majoritatea cazurilor pîrlirii inegale a bobinelor.

Acest defect, de cele mai multe ori, nu mai poate fi eliminat la finisare, ceea ce înseamnă un produs finit necorespunzător.

Dintre cauzele care pot provoca un asemenea defect, se menționează :

a. În cazul nuanțărilor pe porțiuni lungi :

— condiții diferite de pîrlire de la o mașină la alta în cadrul aceluiași sortiment de fir (viteză, lungimea flăcării, compoziția și presiunea amestecului carburant) ;
— lungime diferită a flacării ca urmare a existenței unor arzătoare cu orificii înfundate sau cu spărturi etc. ;
— umiditate diferită a bobinelor ;
— combustie incompletă a amestecului carburant, determinînd așa-numita „afumare" a firelor, datorată funinginii degajate în arzător ;
— scămoșare a firului, la trecerea acestuia prin dispozitivul de ghidare, înainte de a intra în arzător.

Scanned with OKEN Scanner

b. În cazul nuanțărilor pe porțiuni scurte :

— înnodări prea dese datorită numărului prea mare de ruperi sau formatelor de alimentare prea mici ;
— pete de ulei în fir ;
— porțiuni de fir murdar.

O atenție deosebită trebuie acordată depozitării și manipulării bobinelor, deoarece acestea se pot ușor murdări datorită depunerilor continue de cenușă neaspirată. De asemenea, lucrătoarea trebuie să respecte cu strictețe graficul de curățare al mașinii și să se spele periodic pe mîini, în secție fiind obligatorie existența unei chiuvete cu apă caldă, săpun lichid și hîrtie sau aparat cu aer cald pentru șters mîinile.

Bobinele pline se așază pe rame paletizate și se transportă cu ajutorul unor cărucioare speciale.

Defectele de formă și cauzele care le pot produce, sînt aceleași ca și în cazul mașinilor de bobinat, respectiv :

— bobine țesute la margini datorită bătăii lagărelor brațului de susținere a tubului tronconic, necentricității conducătorului de fir față de tamburul de antrenare, nerespectării întocmai a înclinării brațului de susținere corespunzător conicității tubului tronconic, uzurii tamburului șănțuit etc. ;
— bobine prea tari datorită tensiunilor de înfășurare prea mari ;
— bobine prea moi (turtite) datorită tensiunilor de înfășurare prea mici ;
— bobinele cu formă de ciupercă datorită poziției incorecte a conducătorului de fir față de tamburul șănțuit, ori a defectării sau uzurii tamburului șănțuit.

Ruperi de fire. Orice rupere intervenită în timpul procesului de pîrlire exercită influență asupra unor factori tehnico-economici de bază, ca de exemplu :

— productivitatea muncii ;
— producția utilajului ;
— calitatea producției ;
— consumul specific de materie primă.

De aceea, este deosebit de utilă analizarea periodică a cauzelor care determină apariția ruperilor și repercusiunile acestora asupra fiecăruia dintre factorii menționați.

Scanned with OKEN Scanner

În funcție de cauze, ruperile pot fi :

— tehnologice ;
— netehnologice.

Ruperile tehnologice, după locul în care se produc se împart în mai multe categorii, și anume :

a. Ruperi produse între bobina alimentată și arzător care pot avea următoarele cauze :

— porțiuni slabe ale firului ce se rup în timpul derulării acestuia de pe bobină ;
— fire nelegate sau noduri necorespunzătoare ale firului depus pe bobina alimentată (bobine agățate, țesute etc.) ;
— bobină de alimentare terminată ;
— conducătoare de fir necentrate față de axul bobinei ;
— balon de desfășurare prea mare.

b. Ruperi produse în arzător datorate :

— vitezei mici de trecere a firului ;
— nodurilor incorect efectuate în fazele anterioare ;
— frecărilor sau agățărilor firului în dispozitivul de ghidare.

c. Ruperi produse între arzător și bobina pe care se înfășoară firul debitat cauzate de :

— defecțiuni de fire provenite din fazele anterioare de prelucrare (noduri prea mari, îngroșări, flameuri) reținute de curățitoarele de fir ;
— frecări mari între fire și plăcile (lamele) curățitorului sau conducătoarelor de fir, ca urmare a stării necorespunzătoare a acestora, respectiv uzuri, loviri etc. ;
— tensiune de înfășurare prea mare ;
— tambure șănțuite uzate ;
— înfășurări pe tamburul șănțuit, caz în care se oprește întreaga mașină.

Ruperile netehnologice se pot datora, fie unor deficiențe organizatorice (aprovizionarea mașinii cu formate de dimensiuni mici), fie neatenției sau nivelului scăzut de calificare

Scanned with OKEN Scanner

a lucrătoarei (neefectuării la timp a programului de curățenie, atingerea firelor cu peria etc.).

În general, o dată cu creșterea vitezei tind să crească și ruperile.

Cunoscînd frecvența de apariție a ruperilor, se poate interveni eficient în vederea sporirii productivității muncii, asigurării condițiilor de exploatare a utilajului cu maximum de randament.

3. Organizarea controlului

Buna organizare a controlului de calitate constituie unul dintre factorii determinanți în ceea ce privește asigurarea unei calități corespunzătoare a firelor pîrlite.

Controlul trebuie organizat în funcție de caracteristicile de calitate cerute firelor, de cauzele care pot provoca apariția defectelor, precum și de posibilitățile reale de intervenție în vederea eliminării lor.

În funcție de cerințele de calitate impuse firelor și de destinația lor, controlul de calitate poate fi efectuat la diferite trepte de exigență.

La o anumită treaptă de exigență eficiența controlului se materializează numai în măsura în care deficiențele constatate sînt imediat înlăturate.

În organizarea controlului de calitate se pot întîlni :

— faze de control activ exercitat simultan cu desfășurarea procesului tehnologic, în scopul depistării locurilor de apariție a defectelor ;

— faze de control pasiv desfășurat după terminarea pîrlirii, în scopul sortării producției obținute, pe categorii de calitate (tabelul 5).

TABELUL 5

Denumirea controlului	Cine efectuează controlul	Periodicitatea controlului
1	2	3
Determinarea finețiifirului rezultat	Laboratorul de analize	Zilnic, după program

1	2	3
Determinarea procentului de pierdere în greutate	Maistrul de schimb	La schimbarea condiţiilor de lucru.
Calitatea firelor (buletin complet de calitate)	Laboratorul de analize	Cel puţin o dată pe lună şi de fiecare dată la schimbarea condiţiilor de lucru
Conţinutul de umiditate al firelor	Laboratorul de analize	Ori de cîte ori este nevoie
Numărul de ruperi (pe cauze)	Serviciul O.N.M. şi controlorul de calitate	Cel puţin o dată pe lună şi de fiecare dată la schimbarea condiţiilor de lucru
Starea tehnică a maşinii — rastelul maşinii — numărul de arzătoare defecte — lungimea flăcării — dispozitive de ghidare — dereglate — deschiderea curăţitoarelor de fir	Maistrul de schimb şi controlorul de calitate	Prin sondaj După grafic
Defecţiunile de înfăşurare şi pîrlire — bobine nuanţate — bobine diforme — bobine murdărite — starea şi mărimea nodurilor	Controlorul de calitate	La fiecare levată
Verificarea instalaţiei de producere a amestecului carburant (compoziţie, presiune etc.).	Maistrul de schimb şi controlorul de calitate	Cel puţin de două ori pe schimb

Scanned with OKEN Scanner

Deci, controlul de calitate poate fi efectuat organoleptic în privința defectelor de nuanțare, tușeului (pilozității), formei bobinelor, petelor de murdărie etc. și prin analize de laborator în ceea ce privește stabilirea procentului de pierdere prin pîrlire, modificarea unora dintre caracteristicile de calitate etc.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL VII

NORME DE PROTECȚIE A MUNCII, TEHNICA SECURITĂȚII ȘI PAZA CONTRA INCENDIILOR

În vederea evitării oricăror accidente de muncă, personalul ce deservește mașina de pîrlit trebuie să cunoască și să respecte cu strictețe măsurile de protecție a muncii și tehnică a securității specifice acestui loc de activitate, atît în ceea ce privește deservirea propriu-zisă, cît și în privința curățeniei și ungerii utilajului.

Regulile generale de protecție a muncii și tehnică a securității care trebuie respectate în secția de pîrlit sînt următoarele :

— lucrătoarele au obligația să nu înceapă lucrul la mașini decît după echiparea în halate din bumbac sau bumbac cu celofibră.
— lucrătoarele vor avea părul bine strîns sub o basma ale cărei capete trebuie introduse în interior.
— zona de deservire a lucrătoarei trebuie să fie complet degajată de orice material.
— lucrătoarele sînt obligate să curăță și să scoată deșeurile de sub mașini numai după scoaterea lor din funcțiune.
— grupurile de mașini trebuie dotate cu instrucțiuni de protecție a muncii specifice condițiilor de lucru.
— materialele — de orice fel — nu vor fi depozitate pe instalațiile electrice.
— defecțiunile sesizate la butoanele de pornire-oprire la mecanismele de control și oprire automată se anunță electricianului de serviciu.

Scanned with OKEN Scanner

— curățenia generală a mașinii se efectuează numai după scoaterea curelelor de transmisie de pe motor.
— mașinile se vor revizui numai după ce alimentarea lor cu curent electric a fost întreruptă de la tablou.
— mașinile în funcțiune trebuie să fie supravegheate permanent, la cel mai mic zgomot neobișnuit, anunțîndu-se ajutorul de maistru.

Locurile periculoase de la mașina de pîrlit sînt următoarele :

— angrenajele de transmisie de orice fel și motoarele electrice ;
— arzătoarele și instalația de transport a amestecului carburant ;
— mecanismele de înfășurare (tamburul șănțuit) ;
— instalația electrică.

Regulile de protecție a muncii specifice secției de pîrlire sînt următoarele :

— Lucrătoarele vor purta halate de bumbac strînse pe corp cu un cordon, pentru a putea fi cît mai ușor de îndepărtat în caz de incendiu. Nu este permisă utilizarea halatelor și lenjeriei din materiale sintetice de nici un fel, deoarece acestea se plastifiază în caz de incendiu și se lipesc de piele, provocînd arsuri deosebit de grave.

— Înfășurările de fire de pe axul tamburului șănțuit se vor îndepărta cu un cîrlig special de curățat, numai cu mașina oprită.

— Ajutorii de maiștri sînt singurii desemnați să efectueze operațiile de înlocuire a conducătoarelor de fir, de reglare a curățitoarelor mecanice și de reparare a transmisiilor sau de modificare a vitezelor prin schimbarea șaibelor etc.

În ceea ce privește buna funcționare a arzătoarelor și instalației de preparare a amestecului carburant, vor trebui respectate următoarele reguli :

— Dispozitivele de pîrlit nu se vor aprinde cu chibritul sau hîrtie aprinsă, ci numai cu lampă cu feștilă, alimentată cu petrol.

— Instalația de ventilare generală și cea de absorbție a gazelor arse trebuie să funcționeze permanent, cu maximum de randament.

Scanned with OKEN Scanner

— Instalațiile de preparare a amestecului carburant vor fi amplasate într-o încăpere separată printr-un zid de beton, de sala de pîrlire.

— Arzătoarele mașinii se vor aprinde și stinge numai în prezența ajutorului de meșter.

— Persoanele străine nu au acces în aceste locuri de muncă.

— Sala mașinilor de pîrlit va fi prevăzută cu instrucțiuni (afișate) referitoare la primul-ajutor ce trebuie acordat în caz de nevoie.

În afară de aceste măsuri privind protecția și tehnica securității muncii, personalul de deservire trebuie temeinic instruit și în ceea ce privește aspectele referitoare la paza contra incendiilor.

Dintre aceste măsuri se menționează :

Măsuri cu caracter general

— Menținerea curățeniei și ordinii în mod permanent, în sala de lucru.

— Interzicerea cu desăvîrșire a fumatului, atît în încăperea unde se produce amestecul carburant, cît și în sala de lucru.

— Depozitarea bobinelor cu fir și a deșeurilor produse în magazii speciale, situate în afara secțiilor productive.

— Păstrarea hainelor de protecție în încăperi speciale (se interzice lăsarea în buzunare a cîrpelor îmbibate cu ulei sau petrol).

— Întreținerea și protejarea instalațiilor electrice de forță și de iluminat, conform normelor existente în acest sens.

— Racordarea motoarelor, mașinilor și instalațiilor la pămînt.

— Ungerea mașinilor se va executa cît mai curat (scurgerile de ulei vor fi imediat înlăturate), conform graficului de ungere.

— Menținerea instalațiilor de apă pentru stingerea incendiilor în perfectă stare, urmărindu-se asigurarea condițiilor de debit și presiune pentru instalația respectivă (gurile de apă vor trebui permanent degajate, iar spațiile necesare din jurul lor marcate cu o linie de vopsea albă).

Scanned with OKEN Scanner

— Verificarea periodică a eficacității încărcăturii stingătoarelor (în timpul iernii nu vor fi lăsate afară pentru a nu îngheța, iar — cînd li se schimbă locul, se va indica printr-o tăbliță noul loc).

— Mașinile se scot de sub tensiune, în timpul repausului, cu excepția instalației de iluminat.

— Sălile de lucru trebuie prevăzute cu cel puțin două ieșiri.

Măsuri cu caracter specific secției de pîrlire

— Reducerea la maximum a surselor de producere a prafului sau scamei și a răspîndirii lor în încăpere.

— Evacuarea gazelor arse într-o încăpere prevăzută cu un bazin cu apă.

— Verificarea arzătoarelor și a instalației de evacuare.

— Manipularea și depozitarea bobinelor cu fir pîrlit cu o atenție deosebită.

— Amenajarea căilor de evacuare astfel încît să fie perfect distincte și independente una față de alta.

— Localizarea eventualelor incendii cu mijloace adecvate după sursa care le-a provocat (instalație electrică, arzător, explozie etc.).

Scanned with OKEN Scanner

PARTEA A II-A

MERCERIZAREA

CAPITOLUL I.

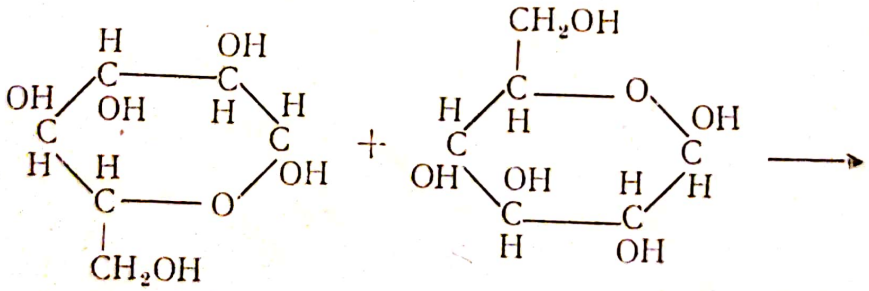
NOȚIUNI GENERALE

1. Structura fibrelor celulozice

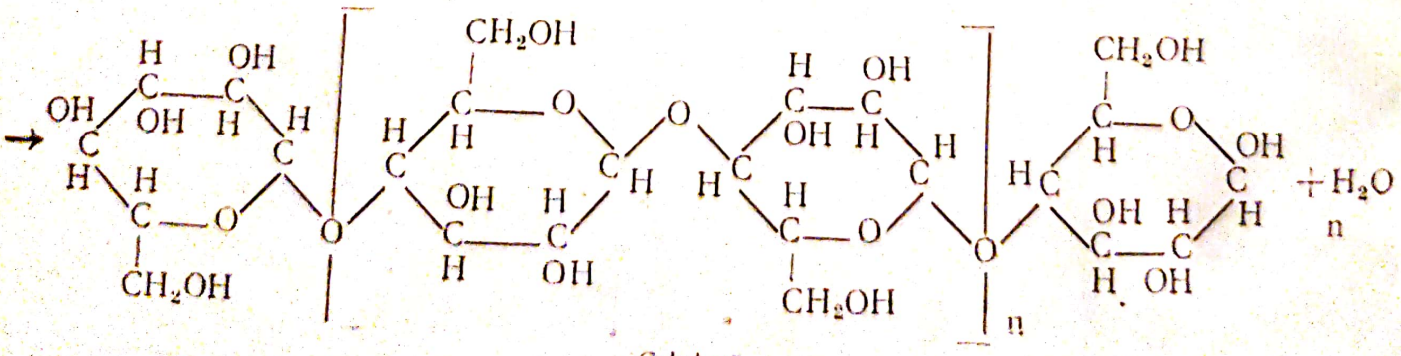
Celuloza constituie în prezent baza de formare a majorității fibrelor textile, atît naturale cît și artificiale.

Din punct de vedere chimic, celuloza este o substanță macromoleculară din clasa hidraților de carbon, a cărei moleculă este formată din 44,4% carbon, 40,4% oxigen și 6,2% hidrogen.

Monomerul acestei molecule este β-dextroglucoza, reacția de polimerizare avînd loc după următoarea formulă :



β-dextroglucoză



Celuloză

Cu ajutorul analizelor, respectiv a razelor Roentgen se poate constata că macromolecula celulozei este o moleculă filiformă, resturile de α-dextroglucoză sau β-dextroglucoză fiind legate glucozidic în pozițiile 1—4, prin punți de oxigen răsucite cu 180°. Fiecare rest glucozidic din interiorul lanțului are trei grupe hidroxilice libere. Restul marginal din stînga lanțului are patru grupe hidroxilice libere, iar cel din dreapta are o grupare aldehidică mascată.

Din punct de vedere structural, celuloza este o substanță chimică omogenă, în sensul că formula chimică este aceeași pentru toate lanțurile macromoleculare, deși lungimea acestuia poate varia, dîndu-i un caracter polidispers.

La fibrele de bumbac, lanțul macromolecular al celulozei poate avea 2 000—3 000 molecule de glucoză, în timp ce la fibrele artificiale acesta nu depășește 700—800 molecule.

Proprietățile fibrelor rezultate depind de felul în care se grupează și se orientează aceste macromolecule în timpul procesului de polimerizare.

În cazul bumbacului, mai multe macromolecule formează prin unire mănunchiuri numite de unii autori microfibrile, iar de alții micele (fig. 20 și fig. 21).

Acestea la rîndul lor prezintă zone orientate (cristaline) și zone neorientate (amorfe).

În zonele orientate, distanța dintre două lanțuri macromoleculare vecine este foarte mică (2,6—5 Å), permițînd formarea unor legături de hidrogen, în timp ce în zonele amorfe, distanța dintre macromolecule este mult mai mare (peste 10 Å), depășind raza de acțiune a forțelor intermoleculare.

La rîndul lor, microfibrilele sînt așezate în spirală față de axa fibrei, și grupate în mici lamele concentrice, care formează peretele celulozic, alcătuit din două zone distincte, și anume :

— peretele primar (exterior), denumit de unii autori cuticulă (cu macromoleculele mai puțin orientate) conține ceruri, substanțe minerale și pectice, care au totodată și rol protector ;

— peretele secundar (interior), format din trei straturi, cu macromolecule mult mai ordonate, stratul din mijloc conținînd procentul cel mai mare de zone cristaline.

Se menționează că între fibrile există spații relativ mari, circa 50 Å, așa-numitele spații microcapilare.

Scanned with OKEN Scanner

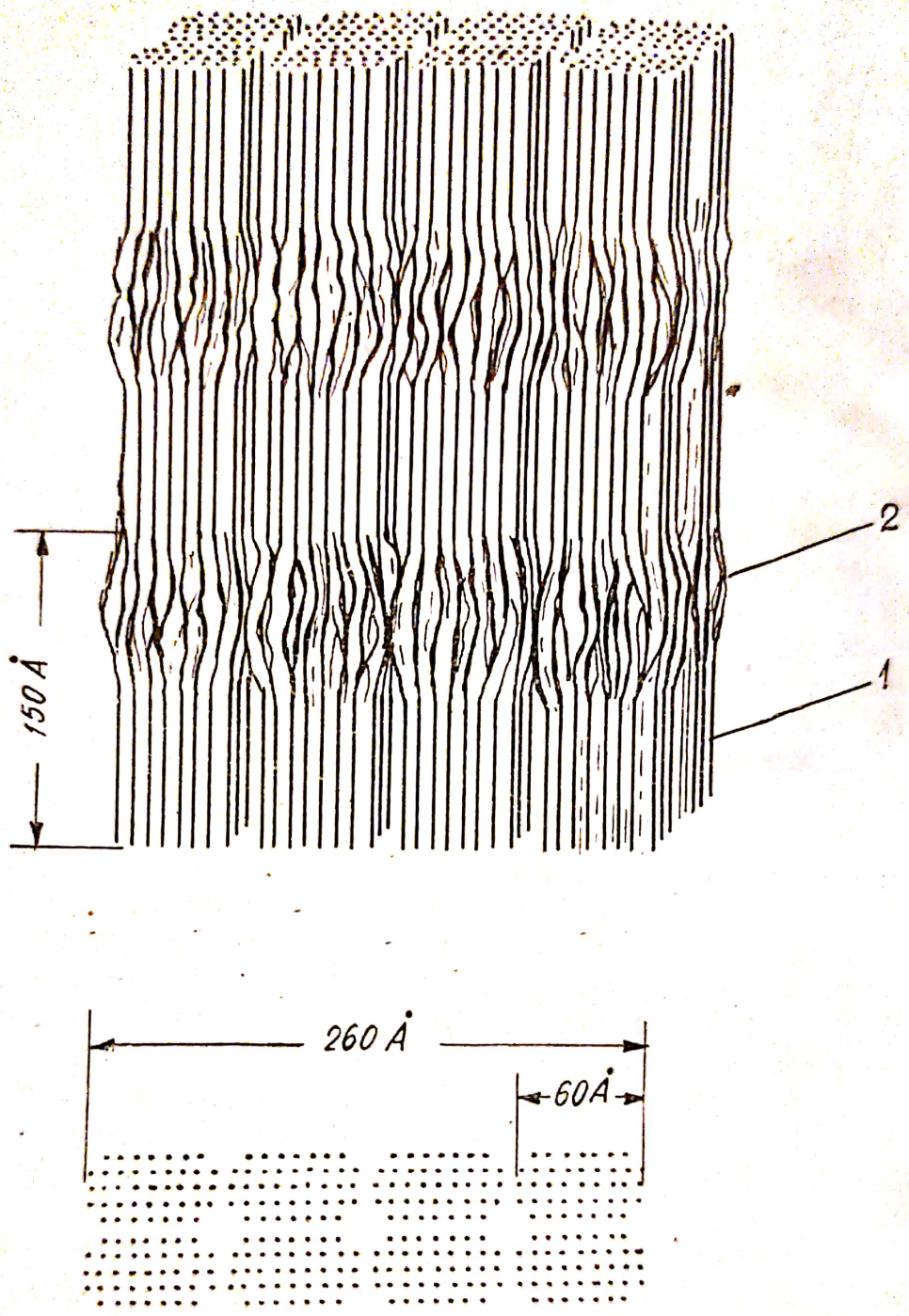


Fig. 20. Model de structură moleculară a celulozei native : *1 — zone cristaline ; 2 — zone amorfe*

În interiorul fibrei se află lumenul sau canalul central, care la bumbacul copt reprezintă circa $^1/_3$ din grosimea fibrei (fig. 22).

Scanned with OKEN Scanner

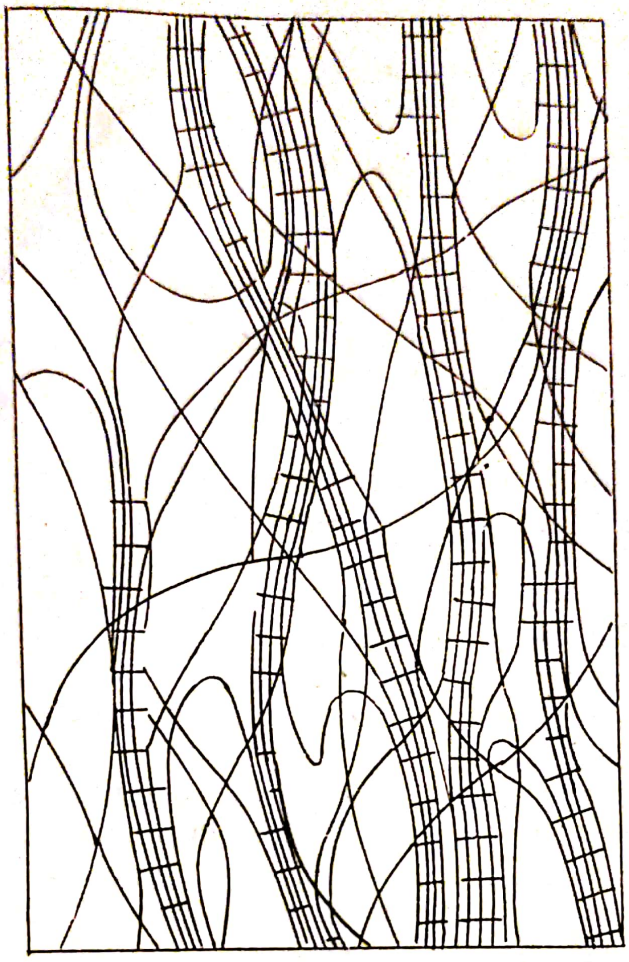


Fig. 21. Model de fibrile „în mănunchiuri“

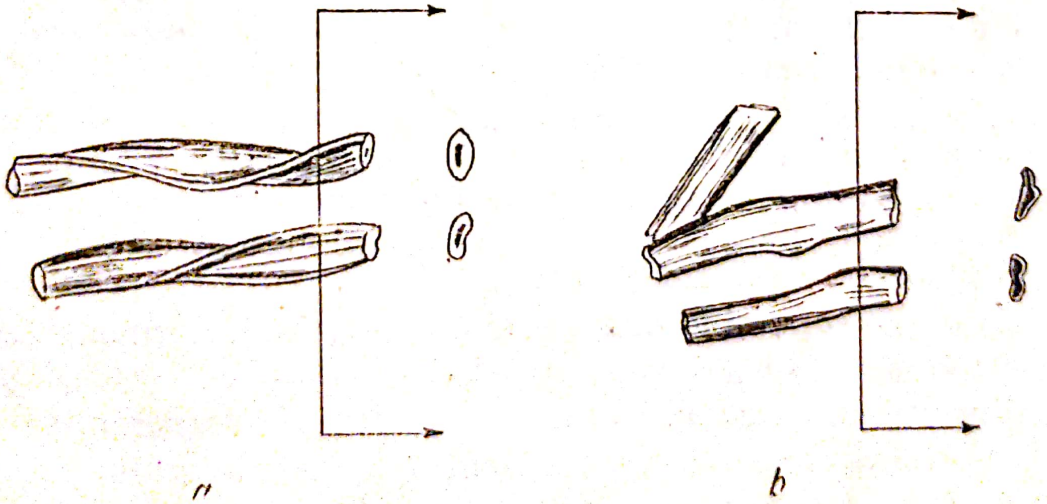


Fig. 22. Fibră de bumbac văzută la microscop :
a — bumbac copt (matur) ; b — bumbac necopt (imatur).

Scanned with OKEN Scanner

Bumbacul mort este format din fibre dezvoltate insuficient ; la microscop apare ca o panglică transparentă, fără structură și răsuciturі.

Fibra de bumbac conține în general :

90—96% celuloză ;
0,3—0,6% substanțe ceroase ;
0,5—0,7% substanțe azotoase, sub forma unor resturi protoplasmatice ;
1,0—1,2% substanțe pectice ;
0,6—1,14% substanțe minerale și mici.

În cazul fibrelor celulozice artificiale, atît gradul de polimerizare a lanțurilor macromoleculare, cît și gradul mediu de orientare al acestora sînt mai reduse.

Mai mult, orientarea nu este uniformă în toată masa fibrei, straturile de la exterior fiind mai orientate decît cele din interior, ceea ce determină o coagulare rapidă și implicit formarea unor membrane mai compacte (grosimea = = 0,1—0,2 μ).

De asemenea, lipsește complet orientarea și gruparea macromoleculelor, în mănunchiuri și lamele.

Ca urmare, fibra celulozică artificială suferă o alungire relativ mai mare ca a fibrei de bumbac, atunci cînd este supusă întinderii, datorită în parte alunecării macromoleculelor, în parte orientării lanțurilor macromoleculare.

— Cînd alungirea se realizează numai pe seama orientării lanțurilor macromoleculare, fibrele revin la starea inițială de echilibru după încetarea efortului. În acest caz, se produce o deformație elastică.

— Cînd alungirea se realizează pe seama alunecării macromoleculelor, fibrele nu revin la starea inițială după încetarea efortului, deoarece între macromolecule se stabilesc noi legături de hidrogen. În acest caz, alungirea este ireversibilă și are loc o deformație plastică.

Fibra se rupe cînd suma totală a forțelor intermoleculare depășește energia legăturilor intermoleculare.

Rezultă că rezistența mecanică a unei fibre depinde de :

— natura legăturilor din lanțul macromolecular ;
— gradul de polimerizare ;
— gradul de orientare a macromoleculelor.

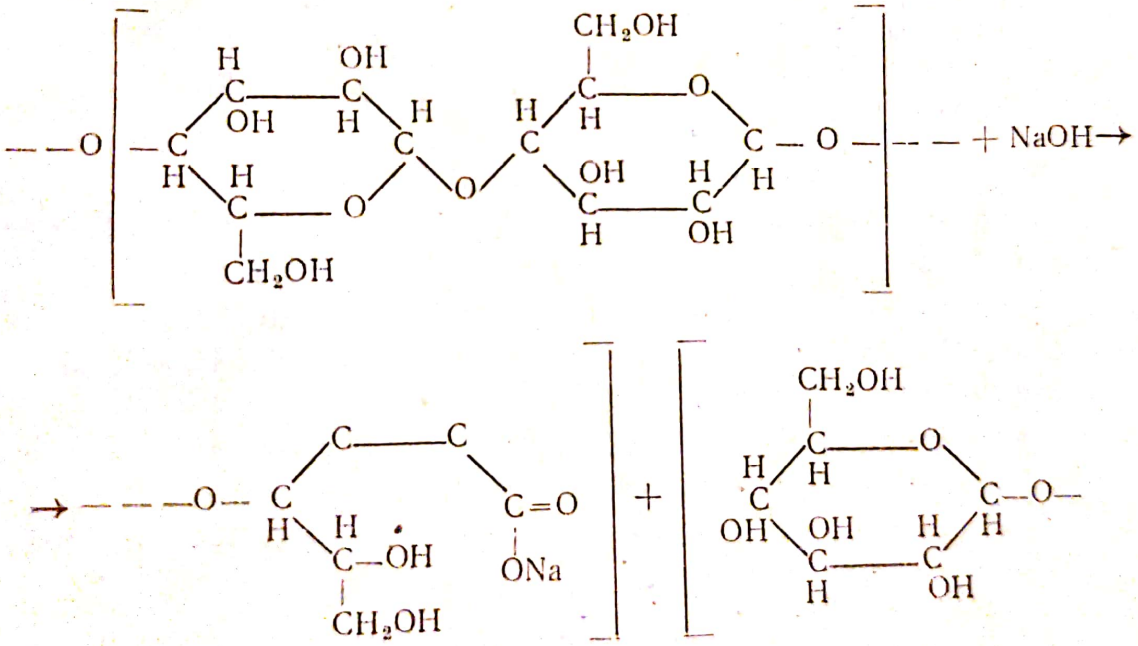
Scanned with OKEN Scanner

Înțelegerea corectă a influenței acestor factori asupra proprietăților fibrei este absolut necesară, în vederea stabilirii corecte a tratamentelor fizico-chimice la care pot fi supuse fibrele în procesele de prelucrare.

2. Comportarea fibrelor celulozice la acțiunea alcaliilor

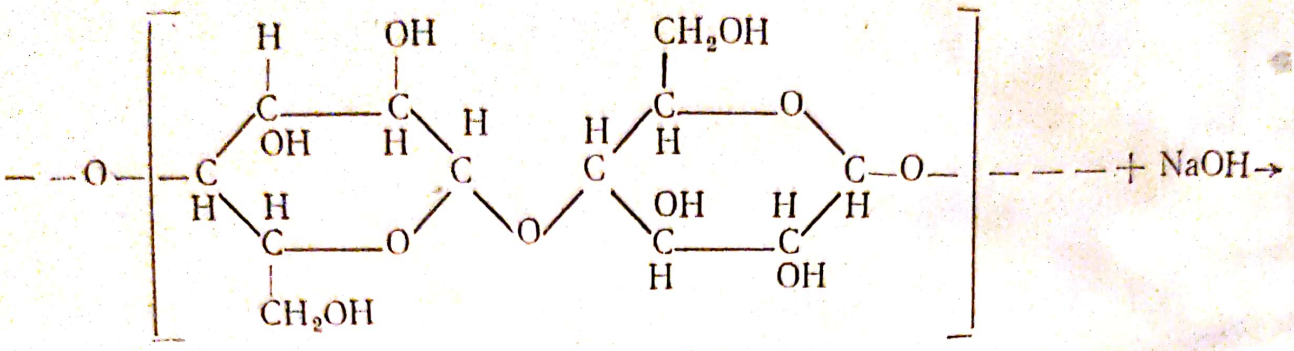
În general, tratarea în medii slab alcaline nu modifică principalele proprietăți fizico-chimice ale bumbacului, legăturile glucozidice fiind stabile la acțiunea hidroxidului de sodiu.

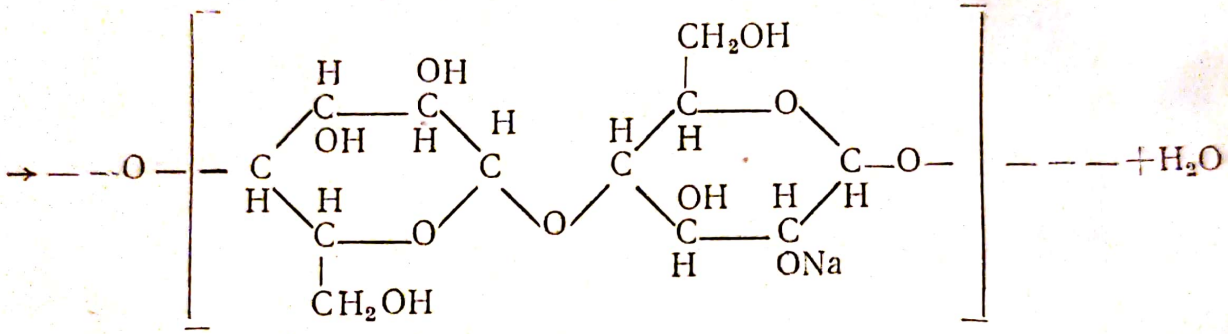
Chiar și în condițiile fierberii, bumbacul tratat în soluții alcaline diluate, nu suferă modificări dacă operația se face în absența aerului. În caz contrar, prezența oxigenului poate determina degradări oxidative, respectiv ruperea lanțurilor macromoleculare și formarea oxicelulozelor conform reacției :



Soluțiile ale căror concentrații de hidroxid de sodiu depășesc 10%, determină însă umflarea celulozelor — uneori chiar dizolvarea acestora, în același timp modificîndu-se și unele din proprietățile fizico-chimice, modificări ce sînt în funcție de concentrația soluției, de temperatură și de durata de tratare.

Hidroxidul de sodiu pătrunde în zonele amorfe ale fibrei sau chiar în zonele cristaline, unde se produce la început absorbția, iar apoi legarea chimică de celuloză, formînd alcaliceluloza, conform reacției :





Numărul ionilor de sodiu adsorbiți de către celuloză este în funcție de concentrația soluției de hidroxid de sodiu.

Legarea chimică începe la concentrația de 12,5%. La concentrația de 16% se formează cîte o grupă [—R—ONa] la fiecare două resturi de glucoză.

La concentrația de 40% se ajunge la o grupă [—R—ONa] la fiecare moleculă de glucoză.

Dependența dintre adsorbție și concentrație nu este însă o dependență liniară.

Modul de variație a cantității de hidroxid de sodiu, adsorbite de celuloză la diferite concentrații ale soluției, poate fi urmărit în graficul din figura 23.

Din acest grafic reiese că adsorbția crește proporțional cu concentrația soluției de hidroxid de sodiu pînă la 16%, apoi rămîne aproape neschimbată în intervalul 16—24%, după care alura curbei redevine ascendentă pînă în jurul concentrației de 35%.

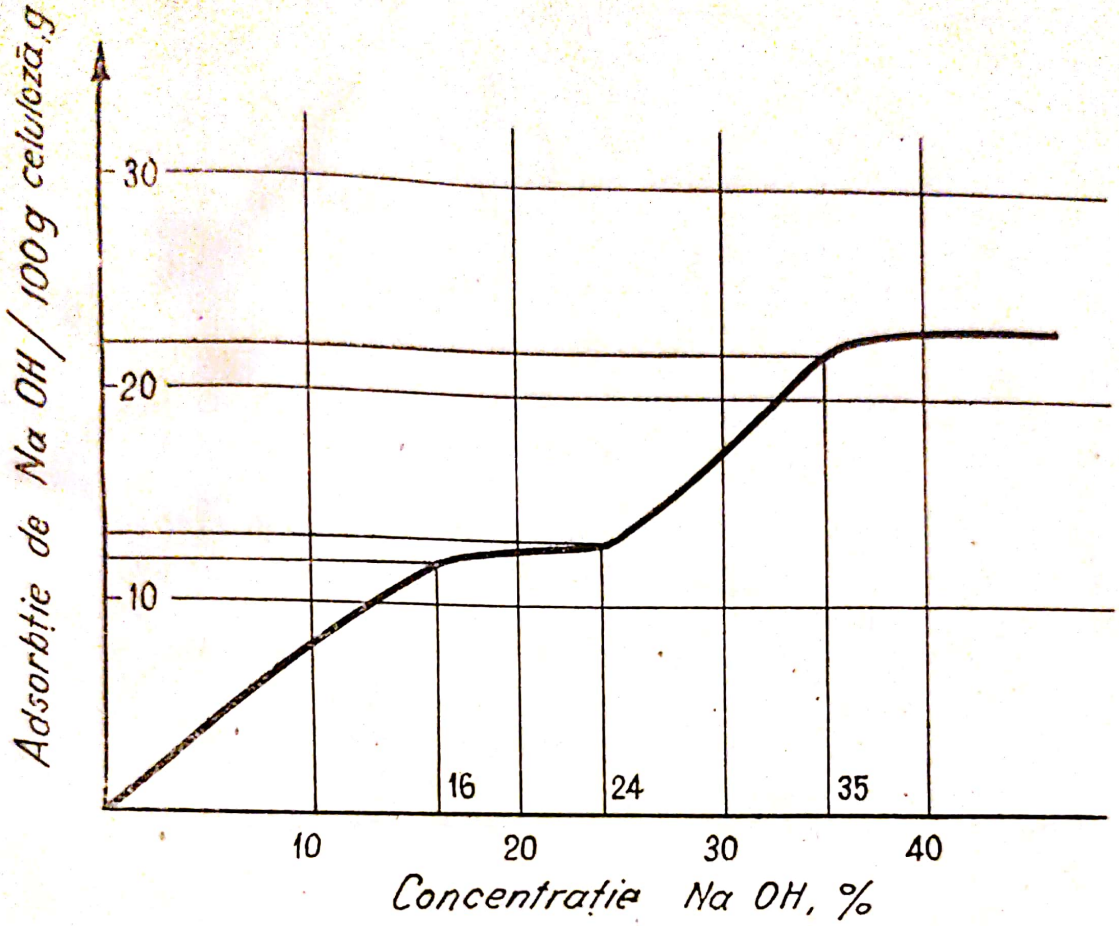


Fig. 23. Influența concentrației asupra adsorbției de hidroxid de sodiu

La concentrația de 40% adsorbția este din nou staționară, ajungîndu-se ca fiecare moleculă de glucoză să conțină o grupă [—ONa].

Aprecierea cantității de hidroxid de sodiu adsorbit de bumbac se realizează cu ajutorul indicelui γ, care reprezintă numărul de hidroxili esterificați la 100 resturi glucozidice.

Valoarea indicelui γ variază atît în raport cu concentrația, cît și cu temperatura băii de lucru.

Pentru obținerea aceluiași indice γ concentrația de hidroxid de sodiu este cu atît mai mică, cu cît temperatura este mai joasă.

Cu privire la stabilirea fenomenului de adsorbție de către celuloză a hidroxidului de sodiu, trebuie menționat faptul că grupele glucozidice esterificate, respectiv alcali-celu-

Scanned with OKEN Scanner

loza formată conform mecanismului specificat anterior se poate disocia în cationi de [Na^+] și anioni [$R\text{-}O^-$] de celuloză, care nu pot difuza în soluție.

Din această cauză, în interiorul fibrei se vor găsi la un moment dat ioni de sodiu legați de celuloză și ioni de sodiu proveniți din disocierea hidroxidului de sodiu, ceea ce înseamnă că concentrația ionilor de sodiu din fibră crește în raport cu concentrația acelorași ioni din afara fibrei; din această cauză, apa pătrunde prin osmoză în interiorul fibrei, determinîndu-i umflarea.

Reacția de adsorbție, care se produce între hidroxidul de sodiu și celuloză, este însoțită de importante degajări de căldură.

În cazul fibrelor de bumbac, stratul exterior (cuticulă), fiind mult mai compact decît peretele primar, joacă rolul unei membrane elastice, care determină modificarea succesivă a secțiunii fibrei pe măsura adsorbției de hidroxid de sodiu, pînă se ajunge la o secțiune circulară.

În același timp are loc și o scurtare a fibrei.

Dacă printr-un procedeu sau altul cuticula este distrusă, umflarea poate deveni atît de mare, încît să dizolve total fibra.

Prin spălarea cu apă a bumbacului tratat ,presiunea osmotică din interiorul fibrei scade treptat, substanța alcalină inițial adsorbită difuzînd în soluția de clătire.

Are loc în felul acesta o reacție de transformare prin hidroliză a alcalicelulozei, în hidrat de celuloză.

Hidratul de celuloză astfel obținut este identic cu celuloza naturală, însă modificată permanent din punct de vedere fizic, structural și al așezării macromoleculelor.

Analiza în raze Roentgen arată o rotire cu 90° unul față de altul a resturilor glucozidice care alcătuiesc macromolecula de celuloză.

Datorită acestor diferențe structurale, reactivitatea hidratului de celuloză este mult mai bună decît a bumbacului netratat.

De asemenea, în anumite condiții de tratare se pot obține și unele modificări ale proprietăților fizico-mecanice de bază, ca de exemplu rezistența, alungirea, finețea etc.

Scanned with OKEN Scanner

3. Noțiuni generale privind mercerizarea bumbacului

Scurt istoric. Prin mercerizare se înțelege ansamblul de operații tehnologice legate de tratarea alcalină a bumbacului, în anumite condiții de concentrație, durată, temperatură și regim de tensionare, urmată de spălarea și uscarea corespunzătoare a acestuia în scopul modificării unora dintre proprietățile fizico-chimice, ca de exemplu luciul, rezistența, capacitatea tinctorială etc.

Mercerizarea a fost descoperită în anul 1850 de către chimistul englez John Mercer, care, filtrînd o soluție concentrată de hidroxid de sodiu cu ajutorul unei țesături de bumbac, a observat că aceasta se contractă, devine mai rezistentă și se vopsește mai intens.

În anii următori, descoperirea lui Mercer (apărută în brevetul britanic nr. 1396/1850) s-a extins pe plan industrial, fiind folosită în special pentru obținerea articolelor creponate, apoi s-a urmărit creșterea afinității fibrei față de coloranți și îmbunătățirea rezistenței la tracțiune — în special în cazul ațelor de cusut.

Efectul principal al mercerizării — constînd în obținerea unui luciu asemănător cu cel al mătăsii — a fost descoperit mult mai tîrziu, în anul 1890, de către chimistul Lowe care a constatat că acest efect nu poate fi obținut decît prin reducerea contracției.

De-a lungul anilor mercerizarea s-a impus tot mai mult ca un procedeu frecvent de înnobilare chimică a bumbacului, constituind fie o tratare preliminară importantă, fie o treaptă de finisare absolut necesară anumitor produse textile.

În ciuda interesului destul de mare acordat atît în trecut, cît și în prezent, procedeele industriale de mercerizare au rămas de circa 50 ani practic neschimbate, adică procesul este fragmentat, negăsindu-se încă soluții de mercerizare continuă.

Operațiile anterioare și ulterioare mercerizării sînt :

— pîrlirea ;
— sculuirea ;
— tratarea în soluție concentrată de hidroxid de sodiu (mercerizarea) ;

Scanned with OKEN Scanner

— spălarea preliminară pe mașina de mercerizat (inițial cu apă fierbinte apoi cu rece) ;
— acidularea în vederea neutralizării și spălarea energică pentru îndepărtarea oricăror urme de acid rezidual ;
— stoarcerea prin centrifugare ;
— uscarea.

Scopul și importanța mercerizării. În funcție de starea în care se află firele în timpul tratării alcaline se cunosc două forme de mercerizare, și anume :

- mercerizare fără tensionare ;
- mercerizare cu tensionare.

În cazul mercerizării fără tensionare, tratarea firelor în baia cu hidroxid de sodiu se face în stare liberă, fără nici un fel de întindere.

În urma mercerizării fără tensionare, fibrele de bumbac din fir capătă o serie de însușiri specifice, dintre care cele mai importante sînt :

— reactivitate, respectiv sensibilitate mai mare față de tratamentele chimice, ceea ce poate constitui în unele cazuri (vopsirea etc.) un avantaj, iar în altele (fierbere etc.) un dezavantaj, datorită pericolului de hidroliză sau oxidare ;
— hidroscopicitate mai mare ;
— capacitate mărită de umflare ;
— voluminozitate mai mare ;
— rigiditate mai bună, respectiv un drapaj frumos ;
— capacitate mărită de adsorbție a coloranților ;
— grad mediu de polimerizare ceva mai redus ;
— număr de cristalite redus ;
— curățare într-o măsură importantă a fibrei de substanțele ceroase, pectice, săruri minerale etc.

Mercerizarea cu tensionare este de două feluri :

— mercerizare cu menținere constantă a lungimii sculului introdus în baia de mercerizare ;

— mercerizare cu introducerea — în stare netensionată — a sculurilor în baia de mercerizare și cu tensionare ulterioară pînă la valoarea lungimii inițiale sau peste această lungime cu 5 pînă la 10%.

Scanned with OKEN Scanner

În cazul mercerizării cu tensionare, în funcție de raportul de întindere și momentul începerii acestei întinderi, crește gradul de orientare a cristalitelor ; în consecință, în afara modificărilor menționate, la mercerizarea fără tensionare se constată modificarea următoarelor însușiri ale fibrelor :

— luciu mărit ;
— tenacitate mai mare ;
— tușeu mai mătăsos ;
— aspect mai compact.

De specificat că, în urma mercerizării, apar și efecte negative, cum ar fi :

— reducerea rezistenței la uzură ;
— reducerea capacității de reținere a căldurii.

Aceste modificări depind totodată — într-o măsură însemnată — de caracteristicile intrinseci ale fibrelor, respectiv ale firelor mercerizate.

Astfel, un bumbac imatur va adsorbi o cantitate mai mică de hidroxid de sodiu, nu se va umfla, nu va forma alcaliceluloză din care să rezulte apoi prin spălare hidratul de celuloză, respectiv nu se va merceriza și în consecință efectele dorite nu vor putea fi imprimate firului.

Firele filate din fibre scurte, care de regulă au o pilozitate mai mare, cele torsionate prea tare etc. vor căpăta după mercerizare efecte diferite.

Deci, pentru a se putea obține maximum de eficiență, înainte de mercerizare firele respective trebuie analizate sub toate aspectele posibile.

4. Factorii de bază ai mercerizării și influența lor asupra principalelor caracteristici fizico-chimice ale firelor

Modificările aduse, prin mercerizare, caracteristicilor fizico-chimice ale firelor sînt în esență rezultatul influențelor reciproce a cîtorva parametri de bază, ca de exemplu :

— parametrii fizici ai soluției de hidroxid de sodiu, respectiv concentrația și temperatura ;
— durata de tratare alcalină ;

Scanned with OKEN Scanner

— natura și structura firelor supuse mercerizării, respectiv indicele de maturitate, gradul de pilozitate, tensiunea și răsucirea firelor.

În funcție de valoarea acestor parametri, efectele obținute în final — luciul, gradul de gonflare, creșterea rezistenței, creșterea capacității de vopsire etc. — pot fi dintre cele mai diferite, de aceea trebuie să se cunoască cît mai amănunțit modul în care fiecare dintre acești parametri poate influența caracteristicile finale ale firului.

Concentrația soluției. S-a stabilit că o dată cu creșterea concentrației de hidroxid de sodiu crește și gradul de umflare a fibrei datorită creșterii concentrației de ioni de sodiu din interiorul fibrei, respectiv capacității lor mărite de adsorbție a apei din soluție.

În cazul anumitor concentrații, umflarea poate crește atît de mult încît să determine — așa cum s-a mai arătat — dizolvarea fibrelor, ceea ce se și întîmplă cu fibrele regenerate.

În cazul bumbacului, datorită peretelui elastic din exteriorul fibrei (cuticula), umflarea crește numai pînă la un anumit punct cu creșterea concentrației, după care secțiunea fibrei rămîne constantă, oricare ar fi concentrația soluției de hidroxid de sodiu.

Adaosurile de săruri în soluția alcalină micșorează umflarea fibrei.

Valoarea concentrației la care umflarea fibrei de bumbac devine maximă depinde totodată de natura fibrei tratate și de temperatura soluției de hidroxid de sodiu.

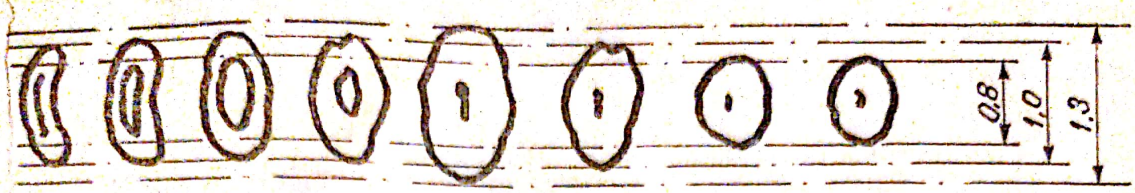
De regulă umflarea devine maximă la concentrații de 250—300 g/l (27—30°Bé).

Într-un asemenea caz, diametrul fibrei de bumbac poate crește pînă la 80—90%, în timp ce grosimea peretelui fibrei, cu peste 150%.

În figura 24 este reprezentat modul în care se modifică secțiunea fibrei de bumbac în timpul mercerizării.

Prin spălare, substanța alcalină adsorbită, care difuzează în soluția de clătire, determină scăderea diametrului fibrei de bumbac, forma secțiunii rămînînd însă circulară; fibra devine astfel mult mai netedă, în anumite condiții poate conferi produsului finit un grad de luciu sporit.

Scanned with OKEN Scanner



1 2 3 4 5 6 7 8

Fig. 24. Modificarea secțiunii fibrei de bumbac în operația de mercerizare :
1, 2, 3, 4, 5 — procesul de umflare ; 6 — după spălare ; 7 — după uscare

Tot în urma umflării, fibrele se scurtează o dată cu creșterea concentrației de hidroxid de sodiu ceea ce practic se traduce prin modificarea corespunzătoare a finețiii și rezistenței lor.

În general, după mercerizare fibrele avînd o secțiune transversală mai mare, vor avea și o rezistență mai bună. Rezistența poate crește pînă la 40% din sarcina de rupere a firului crud.

Dacă mercerizarea firelor se efectuează în stare netensionată, alungirea la rupere va crește oarecum proporțional cu creșterea gradului de umflare a fibrelor.

Din punct de vedere chimic, o dată cu creșterea concentrației de hidroxid de sodiu crește afinitatea față de coloranți, dar scade într-o oarecare măsură gradul de polimerizare al lanțurilor macromoleculare.

Deci, concentrația optimă a soluției de hidroxid de sodiu trebuie stabilită în funcție de efectul urmărit.

Temperatura soluției. S-a stabilit că prin scăderea temperaturii numărul grupelor hidroxilice esterificate crește, ceea ce înseamnă că la temperaturi mai joase se pot obține aceleași efecte de mercerizare, chiar dacă soluția de hidroxid de sodiu are o concentrație mai redusă.

În cazul în care concentrația soluției nu este însă suficient de scăzută în raport cu temperatura inițială, se poate ajunge la situația cînd prin scăderea temperaturii începe să aibă loc o creștere a viscozității soluției de hidroxid de sodiu, ceea ce determină micșorarea considerabilă a posibilității de pătrundere în fibră a moleculelor de Na OH, influențînd negativ efectul mercerizării.

Orientativ, modul în care concentrația și temperatura influențează efectul de mercerizare al bumbacului crud poate fi urmărit în figura 25.

Din aceste considerente, temperaturile uzuale de mercerizare — întîlnite frecvent în practică — nu depășesc intervalul 5—18°C.

Temperatura soluției se stabilește în raport cu efectul urmărit, ținîndu-se seama de faptul că prin scăderea temperaturii se obțin efecte de luciu mai avansate, în timp ce prin ridicarea ei crește gradul de pătrundere a soluției în fibre, ceea ce înseamnă o mărire a afinității materialului mercerizat față de coloranți.

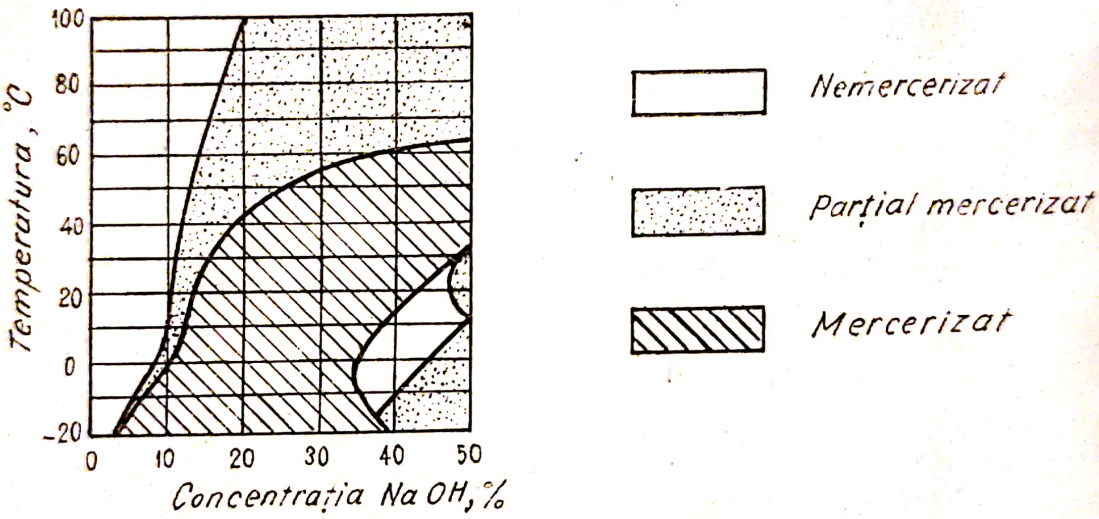


Fig. 25. Influența concentrației și temperaturii asupra efectului de mercerizare

Durata de tratare. Pentru a se obține un efect maxim de mercerizare, durata tratamentului nu poate fi aleasă la întîmplare, ci stabilită pe bază de încercări la valori bine determinate.

În primele secunde de la introducerea firelor în baia de mercerizare are loc o adsorbție masivă de hidroxid de sodiu, reacție însoțită de degajări de căldură.

În această perioadă, fibrele de bumbac se umflă rapid, după care fenomenul scade în intensitate ajungîndu-se în cele din urmă la o stagnare, față de care, oricît s-ar prelungi tratarea, nu se mai înregistrează modificări de structură.

Scanned with OKEN Scanner

Apreciind că umflarea care are loc o dată cu adsorbția moleculelor de hidroxid de sodiu este proporțională cu scurtarea firelor, pentru orice concentrație a soluției se poate stabili o curbă de variație a scurtării în timp. Un exemplu de asemenea interdependență grafică este prezentat în figura 26.

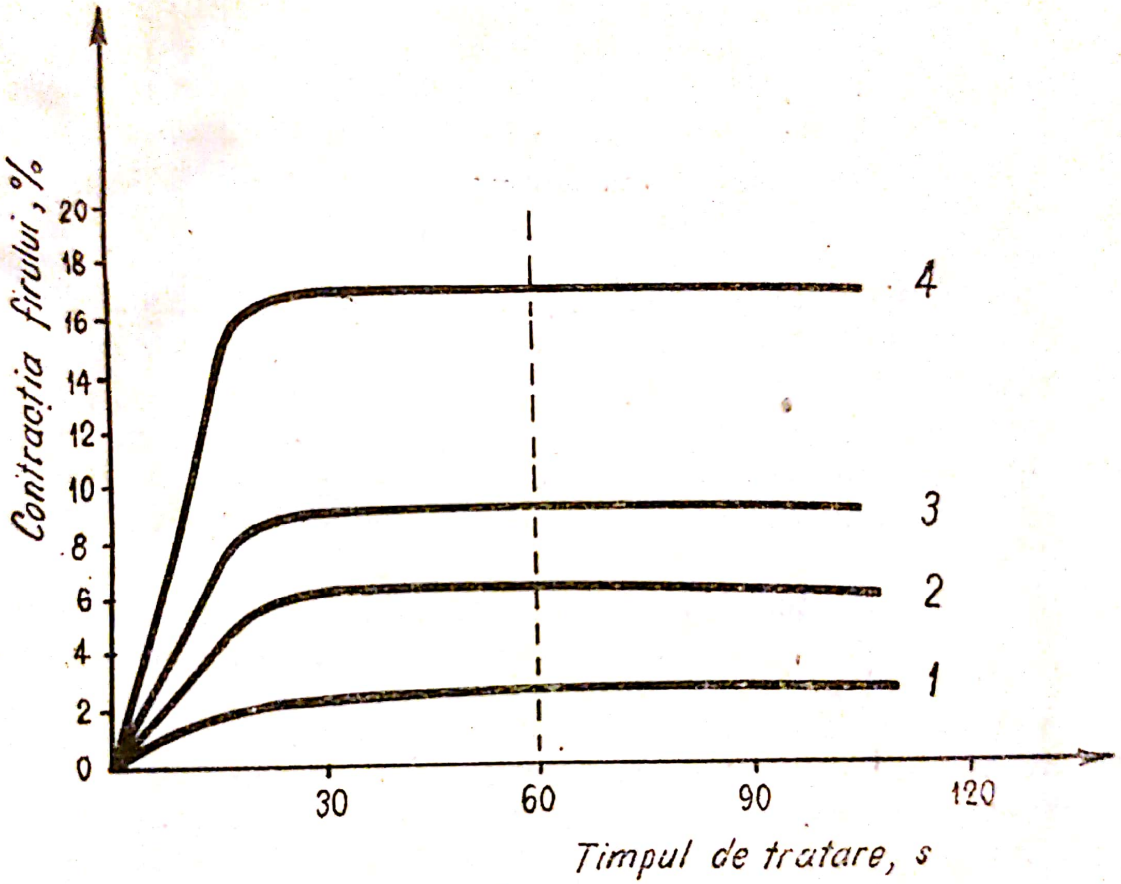


Fig. 26. Relația dintre viteza de adsorbție a hidroxidului de sodiu la concentrația de 30°Be′ :

1 — fir crud fără adaos în leșie ; 2 — fir fiert fără adaos în leșie ; 3 — fir fiert și albit fără adaos în leșie ; 4 — fir crud cu agenți de mercerizare în leșie.

Dacă în soluția de mercerizare se adaugă anumite substanțe — denumite în mod curent agenți de mercerizare — se înlesnește mult umezirea și pătrunderea mai rapidă a soluției de hidroxid de sodiu în fibră, reducîndu-se substanțial durata operației, ceea ce este foarte important, în special în cazul mercerizării firelor crude ; nu trebuie însă să se exagereze mărindu-se prea mult viteza de umectare.

Scanned with OKEN Scanner

Intervalul de timp în care contracția firelor devine maximă este de 60 s în cazul folosirii unor agenți adecvați dar poate avea și valori mai mari sau mai mici, în funcție de: natura materialului prelucrat, parametrii soluției de mercerizare structura firelor ce se mercerizează etc.

Astfel, în cazul unei concentrații mai mari a soluției, durata de tratare este în general mai mică, cu excepția situațiilor în care temperatura este prea scăzută.

De asemenea, firele răsucite mai slab se vor contracta mai repede și mai mult decît firele răsucite prea puternic.

Eficacitatea agenților de umectare se stabilește pe baza încercărilor.

Din activitatea practică reiese că o durată de tratare mai mare nu determină avantaje calitative deosebite, ci invers, unele efecte ca de exemplu luciul, sau indicele mediu de polimerizare pot fi simțitor diminuate.

Din această cauză, în prezent, se acordă atenție stabilirii unei valori optime a timpului de mercerizare, timp în care să se obțină efecte cît mai complete ale mercerizării firului.

Regimul de tensionare. În funcție de regimul de tensionare, respectiv de gradul de întindere a firelor supuse mercerizării, rezultatele obținute pot fi dintre cele mai diferite.

Pentru o pătrundere cît mai bună firele supuse mercerizării trebuie introduse în soluția de hidroxid de sodiu, în stare netensionată; în caz contrar, baia de mercerizare ar necesita concentrații de 2—2,5 ori mai ridicate, decît cele uzuale.

Dacă în mercerizarea fără tensionare, principalul efect urmărit este obținerea unei afinități mai bune față de coloranți sau obținerea unor efecte speciale ca urmare a contracției firelor, în mercerizarea cu tensionare efectele principale constau în modificarea unora dintre caracteristicile firului, ca de exemplu: creșteri apreciabile ale tenacității, sporirea gradului de luciu etc.

Din practică se știe că, pînă la o anumită valoare, cu cît tensiunea firului este mai mare, cu atît modificarea principalelor caracteristici (tenacitate, luciu, drapaj etc.) crește.

În cazul în care lungimea sculului se păstrează constantă, în faza de început tensionarea este relativ scăzută,

Scanned with OKEN Scanner

permiţînd soluţiei de NaOH o bună pătrundere spre interiorul firului, după care — datorită continuării umflării — pătrunderea se micşorează. În acest mod, creşte valoarea coeficientului de frecare dintre fibre, respectiv tenacitatea firelor.

În acelaşi timp, tendinţa de contracţie a fibrelor supune firul la o puternică tensionare, care determină alunecarea unora dintre fibre şi reorientarea lor în structura firelor, în sensul deplasării capetelor libere ale acestora înspre interiorul firului.

Firul devine mai rigid şi într-o oarecare măsură mai puţin pilos, iar gradul de luciu se îmbunătăţeşte într-o oarecare măsură.

În cazul introducerii scululuı în stare liberă şi a întinderii sale ulterioare, gradul de pătrundere a hidroxidului de sodiu este mult mai bun, asigurînd o gonflare mai mare a fibrelor.

Ca urmare a întinderii care are loc, fibrele din fir sînt supuse unor transformări succesive. La început, o parte învingînd forţele de frecare dintre fibre vor aluneca, reaşezîndu-se în structura firului şi, într-o oarecare măsură, dezrăsucindu-se. Pe măsura creşterii forţelor de tensionare însă, gradul de gonflare a fibrelor se reduce, forţele de frecare dintre fibre cresc, iar structura macromoleculară începe să capete un grad de cristalinitate tot mai mare.

În acest fel, gradul de îndesare (compactizare) a fibrelor din fir, rezistenţa la rupere, rigiditatea etc. cresc, în timp ce alungirea la rupere scade.

Creşte totodată gradul de luciu al firelor.

Dacă regimul de tensionare este însă prea ridicat, fibrele vor avea un grad mărit de luciu, datorită căruia forţele de frecare dintre fibre scad şi acestea încep să alunece, limitîndu-se astfel rezistenţa la rupere.

În cazul mercerizării cu întindere, repriza scade pe măsura creşterii raportului de întindere, în timp ce alungirea la rupere începe să crească.

Dependenţa grafică a tenacităţii, rigidităţii, alungirii la rupere şi reprizei în raport cu valoarea întinderii aplicată firului este indicată orientativ, în figura 27.

Scanned with OKEN Scanner

De menționat că pentru valori foarte mari ale raportului de întindere, afinitatea față de coloranți începe să scadă rămînînd însă oricum mai bună, decît în cazul bumbacului nemercerizat.

Natura fibrelor și structura firului. Factorii legați de natura fibrelor cît și de structura firului pot avea o influență hotărîtoare asupra unora dintre caracteristicile firului mercerizat.

Așa de exemplu, bumbacul mort sau cu un grad redus de maturitate nu poate fi mercerizat satisfăcător, oricare ar fi condițiile de mercerizare.

Cu cît gradul de maturitate va fi mai mare, cu atît și mercerizarea va fi mai intensă.

Structura firelor joacă de asemenea un rol important în obținerea unor caracteristici. Astfel, firele prea tare torsionate se vor merceriza în general mai greu decît cele mai slab torsionate sau răsucite.

Gradul de pilozitate a firelor va determina — în cazul mercerizării cu tensionare — o mercerizare diferită a capetelor de fibră din exteriorul firului, în raport cu fibrele din interiorul firului. Cu cît pilozitatea este mai mare, cu atît se va reduce și gradul de luciu al firelor.

5. Principalele modificări și efecte obținute prin mercerizare

Dintre modificările ce însoțesc procesul de mercerizare a bumbacului, cele mai importante se referă la :

— îmbunătățirea gradului de luciu al firelor ;
— îmbunătățirea afinității tinctoriale ;
— îmbunătățirea rezistenței la tracțiune a firului.

În funcție de caracteristica dominantă a produsului finit, se aleg și parametrii de mercerizare, de regulă diferiți pentru fiecare caz în parte.

Totodată, la alegerea parametrilor de lucru trebuie să se acorde o atenție deosebită menținerii la un anumit nivel a fineții firelor, știut fiind că, pentru diferite condiții de tratare, există posibilitatea ca acestea să se îngroașe prin umflare sau să se subțieze prin întindere.

Scanned with OKEN Scanner

a. *Gradul de luciu al firelor*

Schimbarea secțiunii fibrei ca urmare a mercerizării și tensionării acesteia au drept rezultat modificarea suprafeței exterioare și obținerea, în consecință, a unui anumit grad de transparență, modificări care constituie elementele determinante ale luciului.

Prin umflare fibra turtită și răsucită se dezrăsucește, apărînd la microscop ca un tub cilindric ușor ondulat. Forma rotundă a secțiunii permite o reflexie mai bună a razelor de lumină (fig. 28).

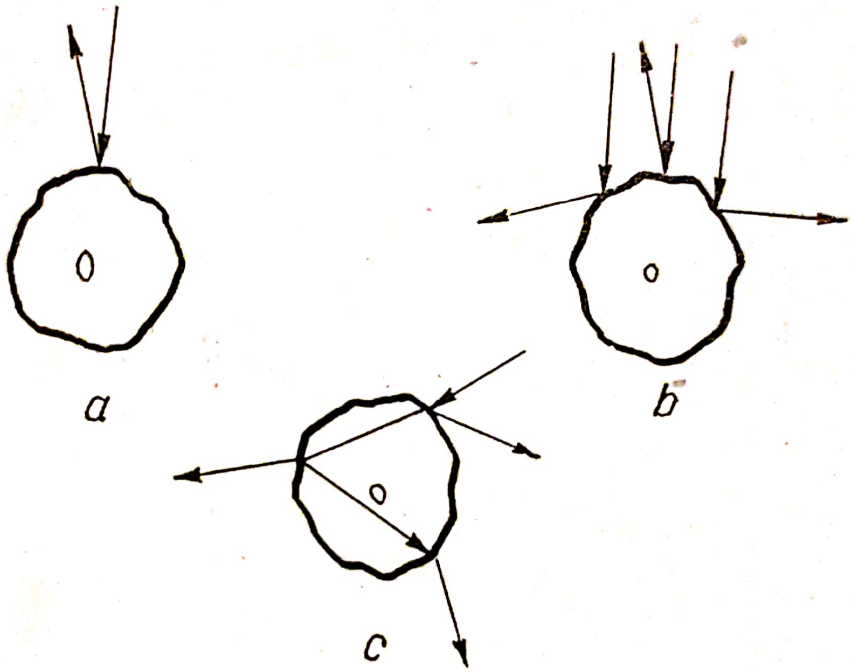


Fig. 28. Comportarea firului de bumbac mercerizat față de razele luminoase :

a — reflexia unei raze perpendiculare pe axa fibrei ; b — reflexia unui fascicul de raze perpendicular pe axa fibrei ; c — reflexia și devierea razelor de lumină în interiorul fibrei de bumbac

În urma întinderii fibrelor, gradul de transparență a bumbacului se mărește ca urmare a orientării fibrilelor paralel cu axa fibrei și a creșterii gradului de cristalinitate a lanțurilor macromoleculare.

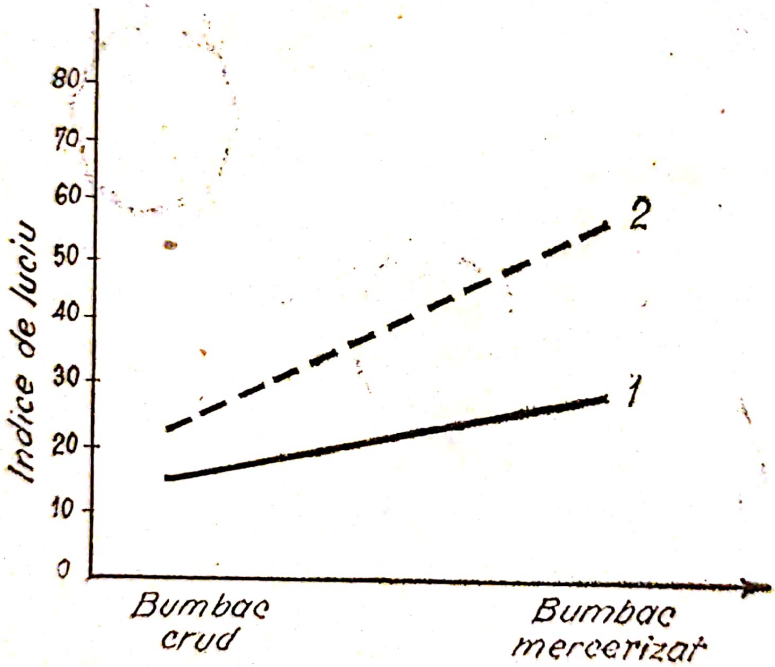
Din figura 28c rezultă că o dată cu reflexia luminii de către peretele exterior are loc și reflexia razelor deviate, în interiorul fibrei.

Scanned with OKEN Scanner

Factorii cei mai importanți, care pot influența calitatea luciului, sînt :

— calitatea bumbacului și structura firului ;
— concentrația soluției de hidroxid de sodiu ;
— temperatura soluției de mercerizare ;
— tensionarea fibrelor ;
— tratamentele anterioare și ulterioare operației de mercerizare.

Calitatea bumbacului și structura firului. Calitatea luciului depinde în cea mai mare măsură de însăși natura fibrelor ; cu cît luciul inițial este mai intens, cu atît îmbunătățirea lui ulterioară — prin mercerizare — este mai accentuată (fig. 29).



——— fir Nm. = 60/2 (filat din bumbac indian)
– – – fir Nm 60/2 (filat din bumbac Giza)

Fig. 29. Modificarea luciului prin mercerizare a două fire de aceeași finețe ce provin din amestecuri diferite de fibre

Luciul mai poate fi influențat de lungimea fibrei și structura firului filat. Astfel, cu cît fibra este mai scurtă, cu atît numărul de capete de fibre care ies în afara firului

Scanned with OKEN Scanner

este mai mare, respectiv influența negativă asupra luciului crește ca urmare a capetelor de fibre libere care vor avea un luciu mai redus, nefiind tensionate în timpul mercerizării.

Pentru obținerea unui efect maxim de luciu nu se recomandă niciodată mercerizarea firelor unice, ci numai a firelor răsucite, însă mărimea răsucirii trebuie astfel aleasă, încît fibrele care alcătuiesc firul unic să devină paralele cu axa firului răsucit (fig. 30 a, b).

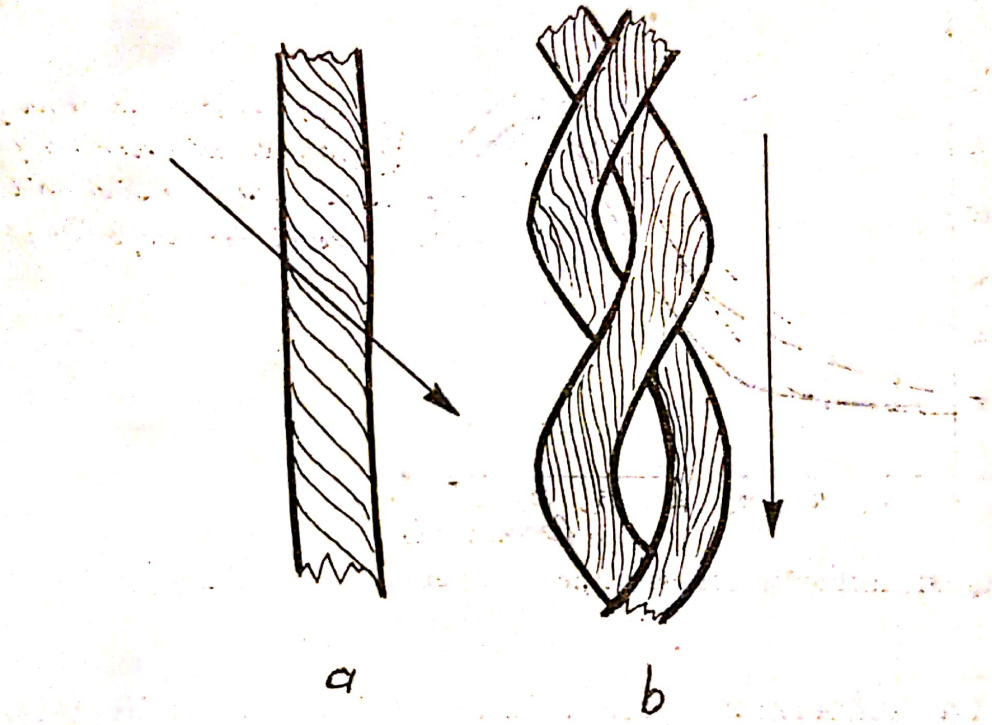


Fig. 30. Poziția fibrelor în raport cu axa firului :
a — fir unic ; b — fir răsucit

Concentrația soluției de hidroxid de sodiu. Așa cum rezultă din cercetările lui Mecheels, luciul maxim se obține în condiții normale de mercerizare respectiv cu ajutorul unei concentrații a hidroxidului de sodiu de 250—300 g/l.

Mărirea acestei concentrații poate avea drept efect reducerea gradului de luciu. În figura 31 este indicată, orientativ, dependența grafică dintre indicele de luciu și concentrație.

Temperatura soluției de hidroxid de sodiu. În general, prin răcirea soluției de tratare indicele de luciu se îmbună-

Scanned with OKEN Scanner

tăţeşte, dar rezultatele practice obţinute pe această cale nu sînt atît de bune încît să justifice în întregime costul ridicat al instalaţiilor de răcire.

Se apreciază că între 8 şi 18°C, rezultatele privind indicele de luciu se păstrează oarecum aceleaşi şi că numai peste aceste valori ale temperaturii începe să se constate o deteriorare a gradului de luciu al firelor mercerizate.

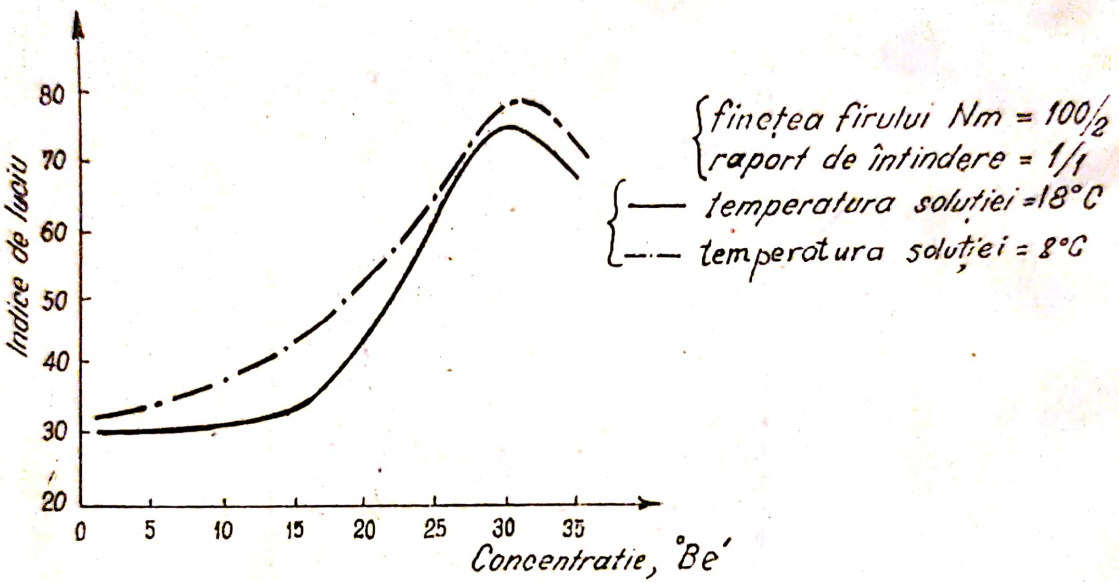


Fig. 31. Influenţa concentraţiei soluţiei de hidroxid de sodiu asupra indicelui de luciu

La temperaturi prea scăzute viteza de pătrundere a hidroxidului de sodiu se reduce, de aceea în practică se preferă temperaturile ceva mai ridicate, care permit totuşi o durată de tratare suficient de scurtă (tabelul 6).

Deosebit de importantă pentru uniformitatea indicelui de luciu este menţinerea constantă a temperaturii băii de mercerizare. În acest sens, va trebui să se ţină seama de cantitatea de căldură degajată, ca urmare a adsorbţiei de hidroxid de sodiu şi deci de necesitatea răcirii continue a soluţiei.

De menţionat că prin tratarea unui kg de bumbac cu o soluţie de hidroxid de sodiu, a cărei concentraţie este de 250 g/l, cantitatea de căldură degajată este de ordinul a 25—28 kcal.

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 6

Influența concentrației				Influența temperaturii**				Observații
Concentrația, g/l	Indice de luciu	Sarcina de rupere*), %	Alungirea*) %	Temperatura, °C	Indice de luciu	Sarcina de rupere, %	Alungirea, %	
125	49	78	69	7,5	76	100	100	
180	57	95	73					
255	71	96	79	17	71	92	92	
297	76	100	100	30	57	84	73	
340	64	93	72					

** Sarcina de rupere și alungirea sînt date în procente față de valorile maxime, considerate drept etalon.*

*** Influența temperaturii cînd concentrația soluției de hidroxid de sodiu = 297 g/l*

Tensionarea firelor. Din rezultatele obținute în practica industrială rezultă că tensionarea produsă — ca urmare a menținerii constante a lungimii inițiale a sculului — are drept rezultat o creștere apreciabilă a luciului. Luciul astfel obținut se modifică foarte puțin, dacă prin tensionări ulterioare se produce o întindere de pînă la 3% din lungimea sculului.

În schimb, în cazul unei întinderi cuprinse între +5% și +7% are loc din nou o îmbunătățire simțitoare a gradului de luciu (fig. 32).

Pentru realizarea unor asemenea raporturi de întindere, este necesar ca firele din sculuri să fie de calitate superioară, mai ales în ceea ce privește uniformitatea diametrului, rezistența la tracțiune.

Tratamentele anterioare și ulterioare operației de mercerizare. Este deosebit de important ca firele supuse mercerizării să fie în prealabil pîrlite, respectiv gradul de pilozitate să fie redus la minimum. Toate celelalte tratamente preliminare și în mod special cele chimice, ca de exemplu

Scanned with OKEN Scanner

fierberea, albirea etc., dăunează luciului, de aceea se recomandă ca firele să fie introduse în stare crudă, în baia de mercerizare.

După mercerizare, luciul poate fi îmbunătățit, prin efectuarea unui tratament corespunzător de acidulare.

Dubla mercerizare influențează favorabil luciul firelor dacă în timpul acestei mercerizări este aplicată o tensionare progresivă.

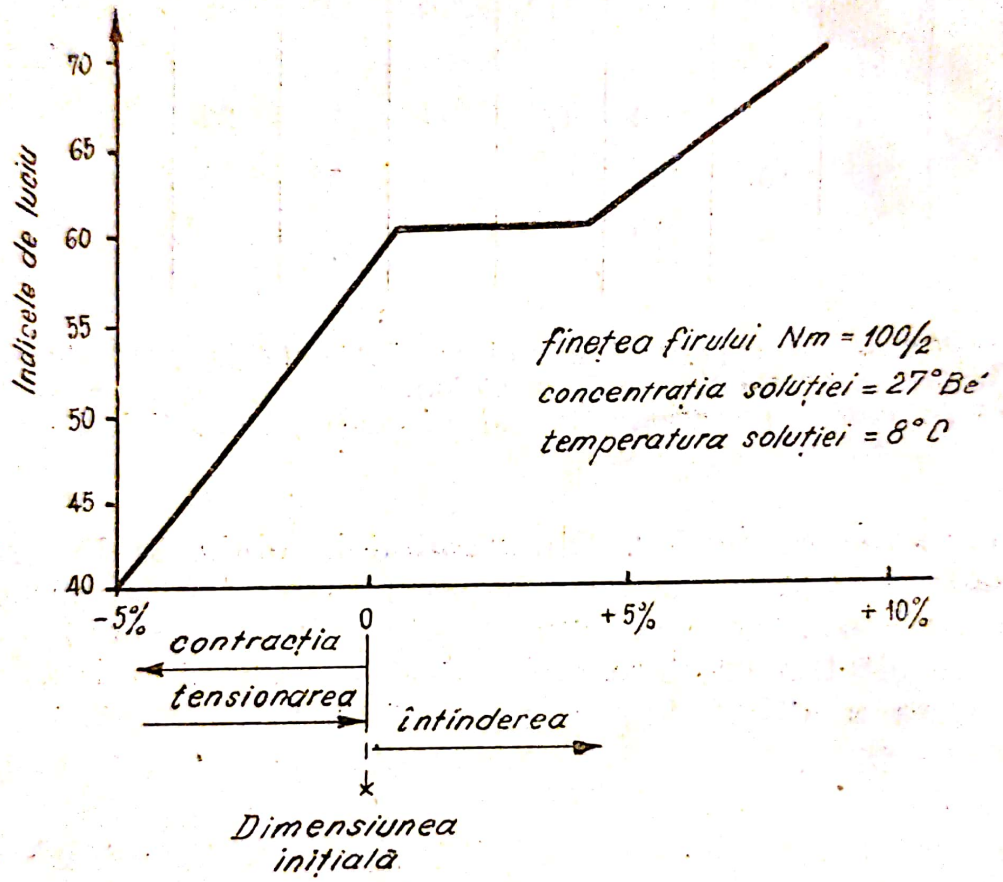


Fig. 32. Influența torsiunii asupra indicelui de luciu

De asemenea condițiile în care se efectuează uscarea pot juca un rol însemnat în ceea ce privește menținerea gradului de luciu căpătat în urma mercerizării.

b. *Afinitatea tinctorială a firelor*

Modificările survenite la suprafața fibrei fac ca vopsirea să apară în culori mai intense și mai vii la aceeași cantitate de colorant adsorbit.

Scanned with OKEN Scanner

Rolul cel mai important în realizarea acestor efecte îl are concentrația soluției de hidroxid de sodiu (fig. 33).

După cum rezultă din diagramă, rezultatele optime se obțin utilizînd o soluție de hidroxid de sodiu, cu o concentrație de circa 28°Bé (300 g/l).

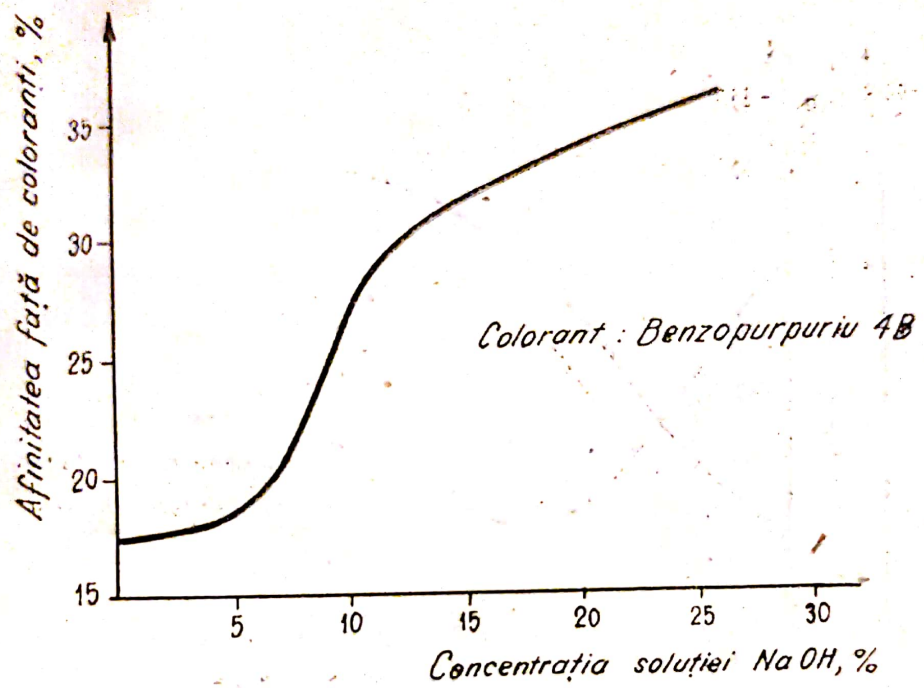


Fig. 33. Relația dintre afinitatea față de coloranți și concentrația soluției de hidroxid de sodiu

Dacă materialul se tratează cu hidroxid de sodiu mult diluat, fără a se urmări efectul propriu-zis de mercerizare, folosindu-se soluții cu concentrația 140—190 g/l (18—22°Bé) economia de colorant în funcție de intensitatea vopsirii rămîne chiar în acest caz de 15—40%.

În ceea ce privește temperatura de tratare, aceasta este cu 10—15°C mai mare decît cea stabilită pentru obținerea luciului optim, iar durata de contact poate rămîne de numai 25—30 s.

Se menționează că prin mercerizare se elimină mai intens cerurile și astfel se ameliorează capacitatea de adsorbție a fibrei.

Scanned with OKEN Scanner

c. *Rezistența la tracțiune și alungirea la rupere*

Prin mercerizare, rezistența la tracțiune a firelor poate crește cu pînă la 40%. Din figura 34 reiese că valorile optime ale concentrației (250—300 g/l) pentru luciu coincid cu cele indicate pentru obținerea rezistenței maxime.

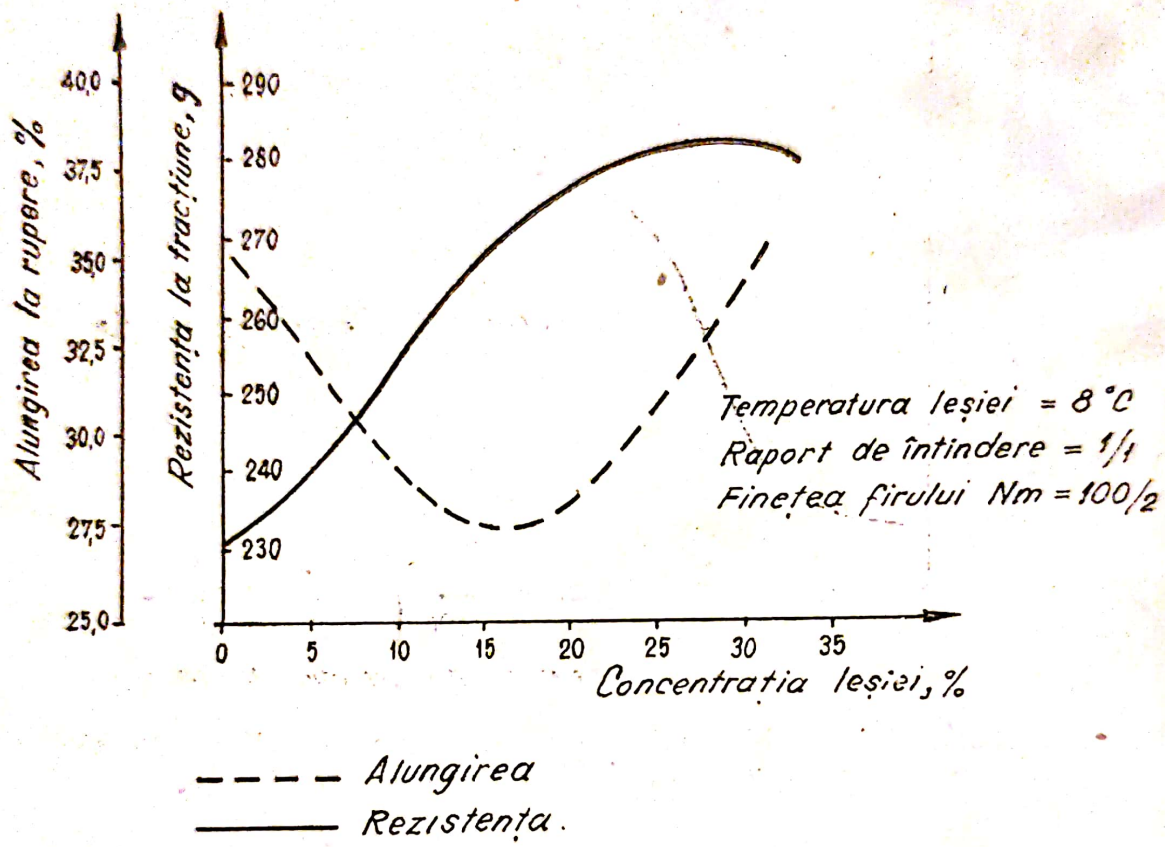


Fig. 34. Influența concentrației asupra rezistenței și alungirii la rupere a firelor de bumbac mercerizat

În cazul mercerizării firelor, păstrînd constantă lungimea inițială a scului și scăzînd temperatura băii (5—8°C), se obțin alungirile la rupere cele mai ridicate, în timp ce la valori mai mari ale temperaturii (15—20°C) alungirea la rupere a firelor mercerizate este mai redusă.

Prin mărirea pînă la o anumită limită a raportului de tensionare (întindere), rezistența firelor se îmbunătățește, cele mai bune rezultate din acest punct de vedere obținîndu-se pentru un raport de întindere de 5—7%.

Scanned with OKEN Scanner

În afară de modificările menționate, prin mercerizare mai sînt îndepărtate — într-o măsură destul de însemnată — impuritățile naturale conținute de fibra de bumbac ale căror valori informative sînt prezentate în tabelul 7.

TABELUL 7

Tipul de substanță determinată	Conținutul de substanță, %	
	Înainte de mercerizare	După mercerizare
Substanțe ceroase	0,60	0,45
Azot (albumine)	0,50	0,15
Substanțe pectice	1,20	1,00
Cenușă	1,20	0,30

În același timp, conținutul de umiditate din fibra mercerizată crește, ajungînd pînă la 11%, în condiții climatice standard.

Rezultă deci că finețea firelor mercerizate crește pe de o parte — ca urmare a pierderilor de substanțe — și se diminuează pe de altă parte, ca urmare a adaosului de umiditate și a ușoarei contracții în cazul uscării firelor în stare liberă.

Pînă la o anumită valoare a raportului de întindere, aceste fenomene opuse se compensează reciproc.

Prin mărirea raportului de întindere, finețea firelor mercerizate poate fi însă substanțial modificată, de exemplu la o întindere de + 5% față de lungimea inițială, finețea firelor mercerizate poate crește cu peste 10%.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL II

OPERAȚII DE PREGĂTIRE A FIRELOR ÎN VEDEREA MERCERIZĂRII

1. Sculuirea firelor

Sculuirea face parte (ca și pîrlirea) din categoria operațiilor de pregătire a firelor cu care trebuie alimentate mașinile de mercerizat.

Această operație relativ simplă se efectuează cu scopul de a depune firul de pe bobine, în sculuri identice din punct de vedere al circumferinței și greutății.

Operația se realizează cu ajutorul unei mașini de sculuit, formată din următoarele părți componente (fig. 35) :

— rastel de alimentare 1 ;
— dispozitiv de control și oprire automată a mașinii 2 la ruperea unui fir ;
— conducător mobil de fir 3 ;
— vîrtelniță cu brațe mobile 4 pentru formarea sculului ;
— contor 5 pentru indicarea metrajului depus și fixarea unei lungimi predeterminate de fir.

Rastelul de alimentare 1 permite desfășurarea în bune condiții a firelor de pe bobinele alimentate cu ajutorul unor bare conducătoare metalice, plasate în dreptul axelor bobinelor.

Dispozitivul de control și oprire automată a mașinii 2 oprește mașina de sculuit ori de cîte ori, dintr-un motiv sau altul, firul nu se mai depune în scul (terminarea bobinei alimentate, ruperea firului etc.).

În general, dispozitivul constă din niște călăreți suspendați, care în timpul funcționării mașinii sînt menținuți de fir în poziția „ridicat", în timp ce la ruperea firului cald, stabilind printr-un contact electric comanda de oprire a mașinii.

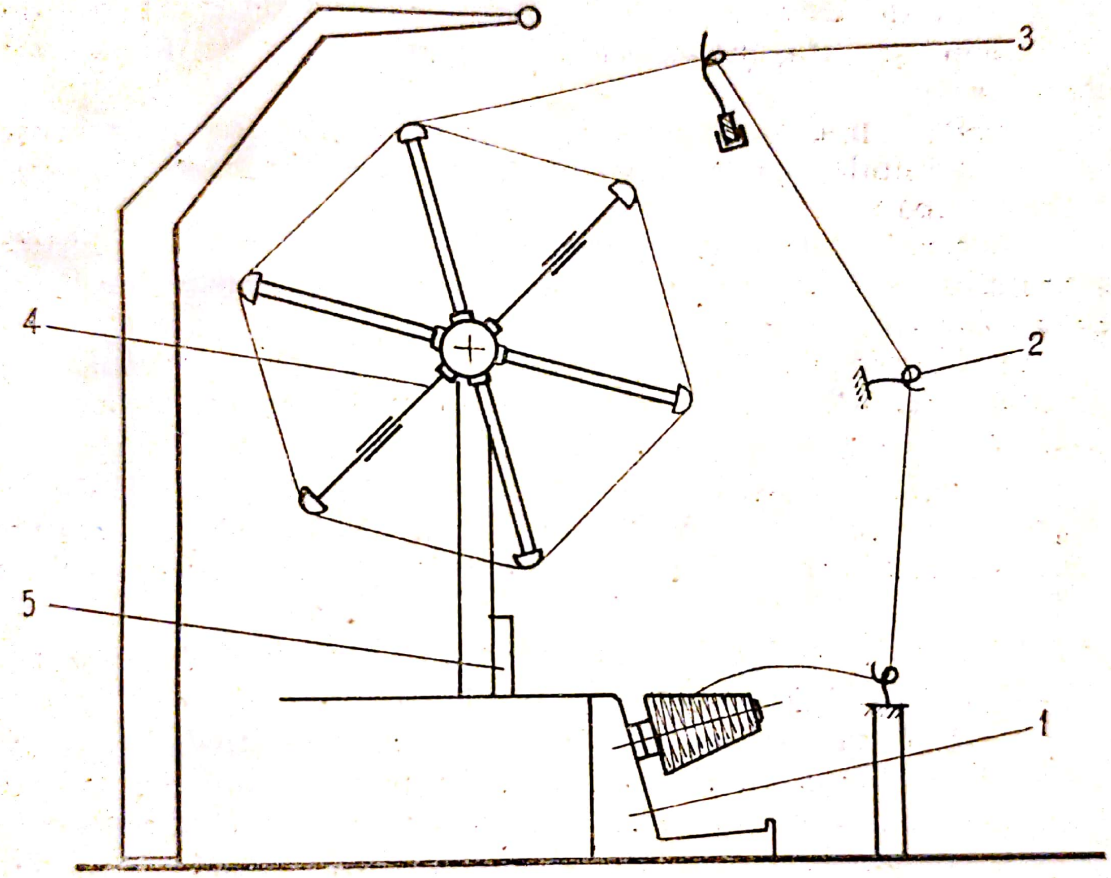


Fig. 35. Mașină de sculuit :
1 — rastel de alimentare ; 2 — dispozitiv de control și oprire automată a mașinii la ruperea unui fir ; 3 — conducător mobil de fir ; 4 — brațe mobile ; 5 — contor

Oprirea mașinii la ruperea firului este absolut necesară, deoarece scularile rezultate trebuie să aibă toate aceeași greutate.

Tipurile mai noi de mașini sînt prevăzute cu sisteme de oprire automată, atît la atingerea lungimii predeterminate a scularilor, cît și la ruperea firului, lucrătoarea fiind concomitent avertizată de cauza opririi, prin semnale electrice.

Scanned with OKEN Scanner

Oprirea mașinii se realizează cu ajutorul unor frîne electromagnetice, care acționează direct asupra motorului.

Conducătorul mobil de fir 3 asigură depunerea uniformă a spirelor pe brațele vîrtelniței pe o anumită lățime a acesteia.

Vîrtelnița 4, formată de obicei din șase brațe echidistante față de axul de rotație, realizează tragerea firului de pe bobine și înfășurarea sa sub formă de spire de aceeași dimensiune.

Mașinile mai noi sînt dotate cu vîrtelnițe ale căror brațe sînt extensibile, permițînd modificarea circumferinței sculurilor, după necesități.

Contorul 5 pentru fixarea unei lungimi predeterminate a scului asigură obținerea unor sculuri de aceeași lungime, de la o levată la alta.

În funcție de finețea firului, circumferința scului și tipul de mașină folosit — lungimea predeterminată a scului poate avea diferite valori.

De obicei, aceste lungimi se calculează plecînd de la o greutate medie a scului: circa 125—150 g pentru circumferința de 54″ și 250—300 g pentru circumferința de 90″.

Printre factorii cei mai importanți care influențează calitatea sculurilor produse se numără:

— *Regimul de tensionare* a firelor, care trebuie să fie constant pe toată lungimea scului; în caz contrar, spirele prezintă variații de dimensiune, variații ce se pot repercuta după procesul de mercerizare asupra unor caracteristici ale firului finit, ca spre exemplu: luciul, finețea etc.

— *Lungimea de fir* depusă pe scul trebuie bine corelată cu finețea acestuia; dacă este prea mare, spirele ultimelor straturi depuse, pot avea o circumferință mai mare decît cele de la bază.

— *Modul de depunere* a spirelor pe brațele vîrtelniței, în funcție de unghiul de încrucișare al spirelor, precum și de pasul și înălțimea stratului de spire, poate determina în final o serie de caracteristici și în primul rînd gradul de uniformitate a mercerizării.

Mașinile mai noi sînt dotate cu o camă cu profil special (fig. 36 a), care dă posibilitatea obținerii unei depuneri îm-

Scanned with OKEN Scanner

bunătățite, adică în secțiune transversală sculul format are o formă dreptunghiulară (fig. 36), permițînd depunerea unei cantități mai mari de fir pe scul la aceeași înălțime a stratului de spire, spre deosebire de depunerea asigurată la mașinile vechi (fig. 36 b).

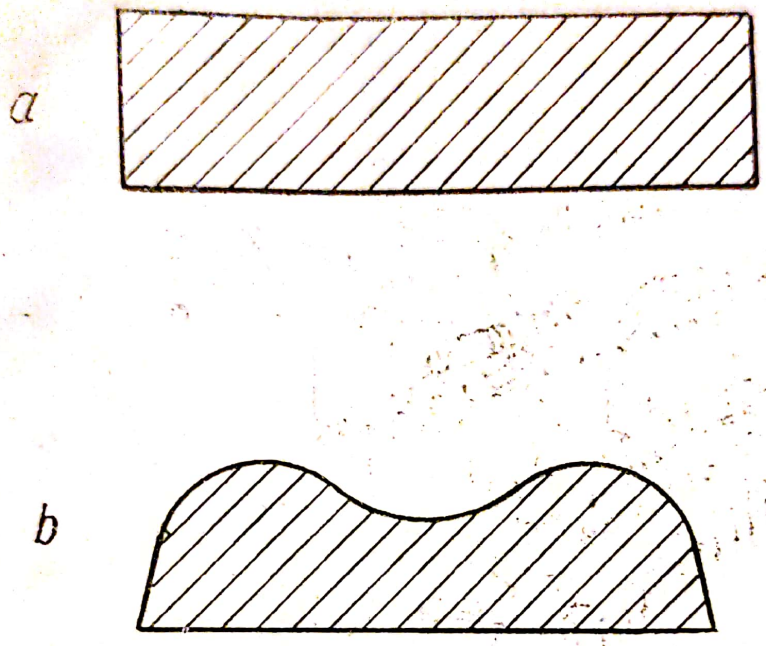


Fig. 36. Forma secțiunii sculului :
a — la ultimele tipuri de mașini ; b — la mașinile mai vechi.

În timpul operației de sculuire are loc și un proces de scuturare a resturilor de cenușă rămase pe fir în urma pîrlirii.

— *Modul de rostuire* a sculurilor.

2. Mașini de sculuit

După felul cum se realizează alimentarea cu bobine mașinile de sculuit pot fi de două feluri :

a — cu rastel orizontal plasat în partea de jos a mașinii (fig. 37) ;

b — cu rastel vertical plasat în partea de sus a mașinii (fig. 38).

După felul cum se realizează deservirea, inclusiv scoaterea sculurilor, mașinile de sculuit pot fi :

— mașini cu două fețe de lucru, avînd cîte o vîrtelniță activă pe fiecare parte ;
— mașini cu axul vîrtelniței rabatabil, respectiv cu o singură față de lucru (cele două vîrtelnițe sînt dispuse una în poziție de lucru, cealaltă în poziție de așteptare).

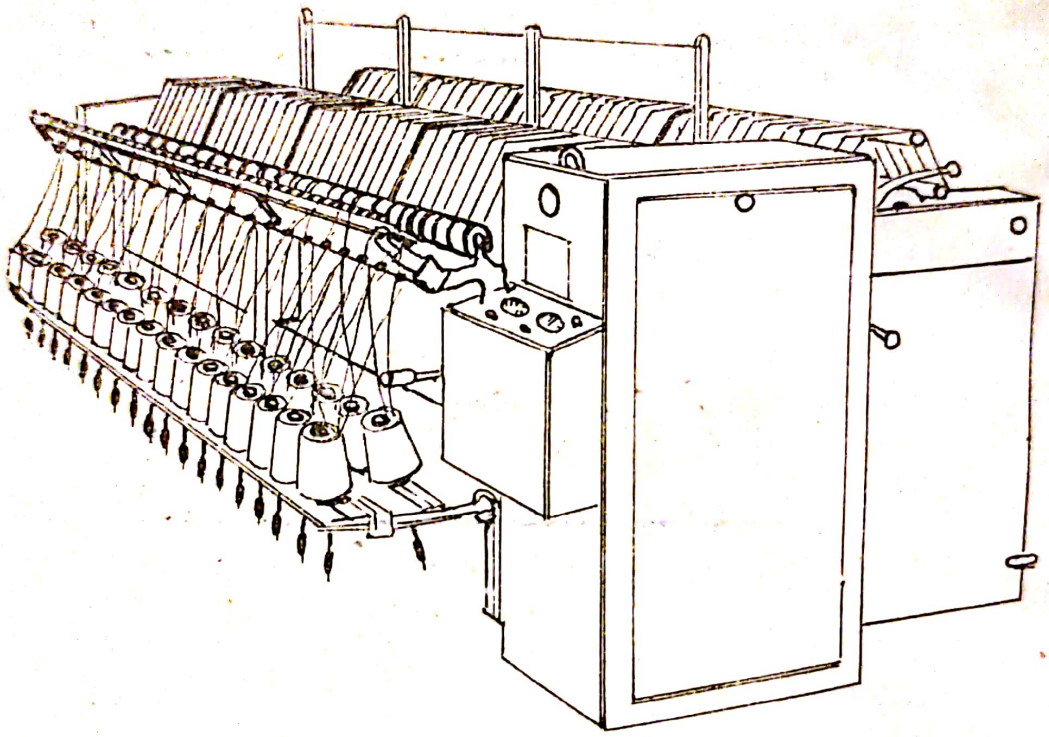


Fig. 37. Mașină de sculuit cu rastel orizontal plasat în partea inferioară

Alegerea sistemului trebuie făcută în funcție de : finețea firului prelucrat, mărimea sculurilor, costul manoperei, suprafețele necesare.

De exemplu, în cazul sculurilor cu circumferință mai mică se preferă tipul de mașină cu vîrtelniță de rezevră, deoarece, în felul acesta, timpii de staționare vor fi mai mici, scoaterea relativ frecventă a sculurilor neinfluențînd randamentul.

Cel mai răspîndit tip de mașină de sculuit întîlnit în țara noastră este mașina Croon & Lucke, ale cărei caracteristici principale sînt prezentate în tabelul 8.

Scanned with OKEN Scanner

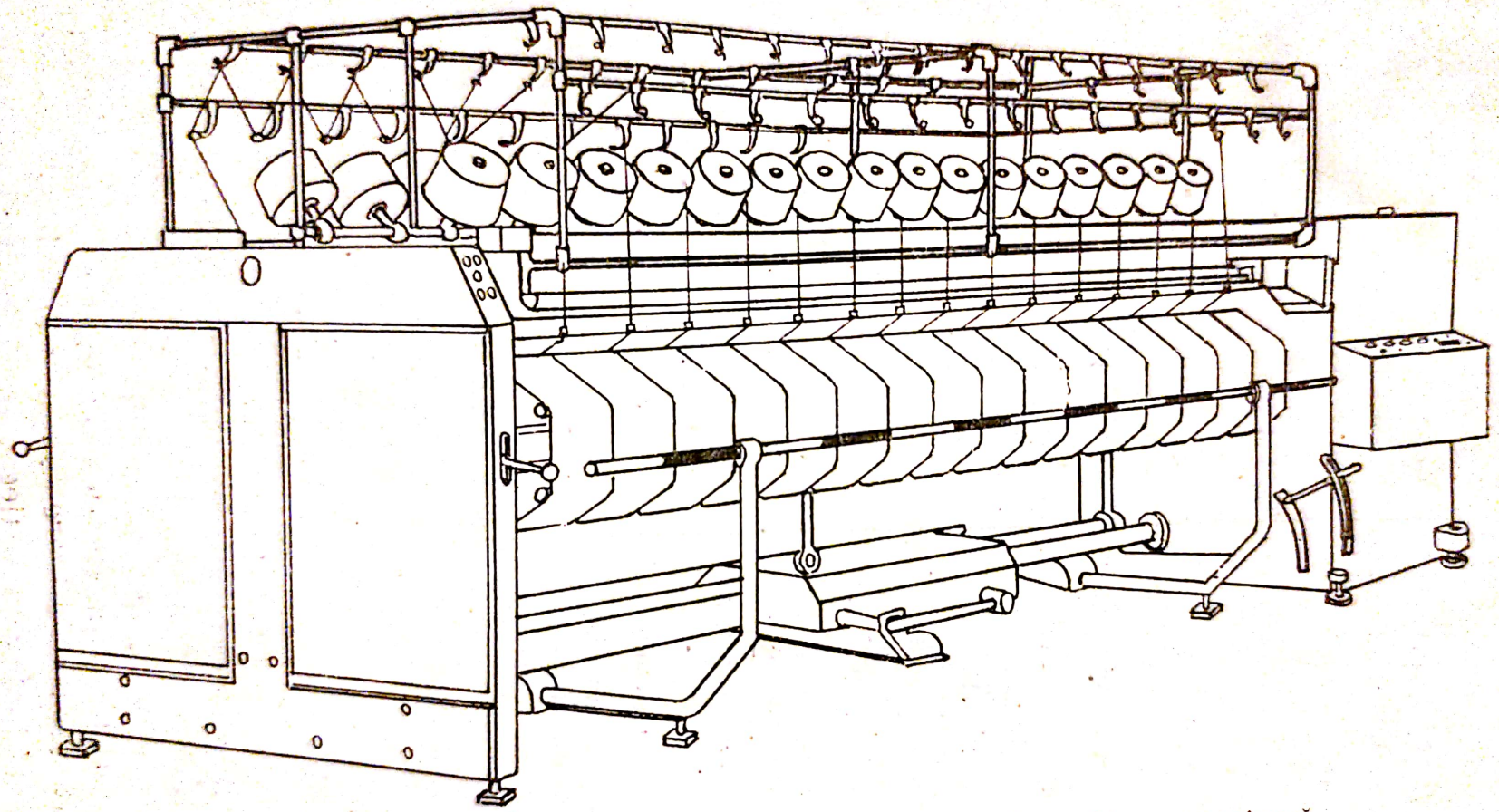


Fig. 38. Mașină de sculuit cu rastel vertical, plasat în partea superioară

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 8

Tipul mașinii	Cu axe rabatabile	Cu axe fixe
1	2	3
Circumferința vîrtelniței, mm	1 250—1 500	2 000—2 300
Tipul vîrtelniței	cu brațe extensibile	cu brațe extensibile
Numărul de vîrtelnițe	2	1
Numărul de vîrtelnițe active	1	1
Lungimea utilă a unei vîrtelnițe, mm	4000	4000
Numărul de sculuri de pe o vîrtelniță	40	40
Lungimea cursei conducătorului de fir, mm	70—103	70—103
Finețea firelor prelucrate, Nm	20/2—170/2	20/2—170/2
Raportul de depunere	28—58	28—58
Viteza de rotație a vîrtelniței în rot/min	250—550	150—350
Viteza de depunere, m/min	350—750	350—750

În ceea ce privește deservirea, lucrătoarea are următoarele atribuții :

— alimentează mașina cu material, avînd grijă ca bobinele alimentate să aparțină aceluiași lot de fire ;
— lichidează ruperile care apar în timpul sculuirii, acordînd o grijă deosebită trecerii firului înnodat prin toate punctele de conducere prevăzute ;
— scoate sculurile care au atins lungimea predeterminată, făcînd pentru fiecare scul în parte rostuirea în

Scanned with OKEN Scanner

2—5 puncte, în funcție de circumferința și întrebuințarea sculurilor ;

— efectuează marcajul necesar identificării sculurilor — cu ajutorul unor ațe colorate — conform prescripțiilor C.T.C. ;

— depozitează sculurile cît mai îngrijit posibil, căutînd să elimine orice manipulări inutile.

3. Reglaje și calcule tehnologice la mașina de sculuit

Dintre reglajele mai importante efectuate în vederea asigurării unor condiții optime de funcționare, se menționează :

a. Întizătorii de fir trebuie să rămînă suspendați la trecerea firului pentru a nu atinge banda de alamă de pe bara de contact ;

b. Toate axele de susținere a bobinelor alimentate trebuie centrate în același plan, orientat spre bara conducătoare la fir.

c. Lungimea cursei conducătorului de fir se va regla îndepărtînd sau apropiind bolțul excentric din capul mașinii.

d. Circumferința de înfășurare a sculurilor trebuie astfel reglată, încît dimensiunea sculurilor să nu varieze de la o mașină la alta.

e. Raportul de transmisie de la motor la axul principal al mașinii se modifică în funcție de sortimentul de fir prelucrat și de mărimea circumferinței sculurilor. Modificarea vitezei de rotație a axului vîrtelniței se poate realiza modificîndu-se poziția șaibelor conice ale variatorului de viteză (cu ajutorul unei manivele).

La schimbarea sortimentului de fir, este necesar să se calculeze lungimea scului, ținîndu-se seama că în practică cele mai răspîndite mărimi sînt :

— sculuri provenite de la mașinile de sculuit cu circumferința de 54'' (1 370 mm), a căror greutate medie este de circa 125—150 g ;

— sculuri provenite de la mașinile de sculuit cu circumferința de 90'' (2 286 mm), a căror greutate medie este de circa 250—300 g.

Scanned with OKEN Scanner

Cunoscînd greutatea sculului, lungimea de fir ce trebuie depusă se calculează cu ajutorul relației :

$$L = Nm \cdot G$$

în care :

L reprezintă lungimea de fir ce trebuie depusă, m ;
Nm — finețea firului sculuit ;
G — greutatea scululuí, g.

Un alt calcul necesar este cel al alegerii corecte a raportului de depănare.

Așa cum rezultă din schița cinematică a mașinii (fig. 39), valoarea acestui raport se stabilește cu ajutorul relației :

$$R_{dep} = \frac{Z_D}{F_i} = Z_D$$

în care :

R_{dep} reprezintă valoarea raportului de depănare, exprimat în numărul de ture ale vîrtelniței la o cursă completă a conducătorului de fir ;
Z_D — roata schimbătoare = 28—58 dinți ;
F_i — roată melcată cu un singur început.

Raportul de depănare va fi mai mic în cazul firelor mai groase, în timp ce la firele mai subțiri va avea valori mai ridicate.

Dacă valoarea raportului de depănare nu este corect aleasă în raport cu finețea firului prelucrat, înălțimea straturilor de spire se poate mări spre margini, datorită suprapunerilor, respectiv poate determina apariția unor spire cu lungimi inegale.

Calculul producției mașinii de sculuit se face cu ajutorul relației :

$$P_p = \frac{n_{ax} \cdot C \cdot N \cdot 60}{Nm \cdot 1\,000} \cdot C.\,U.\,M.$$

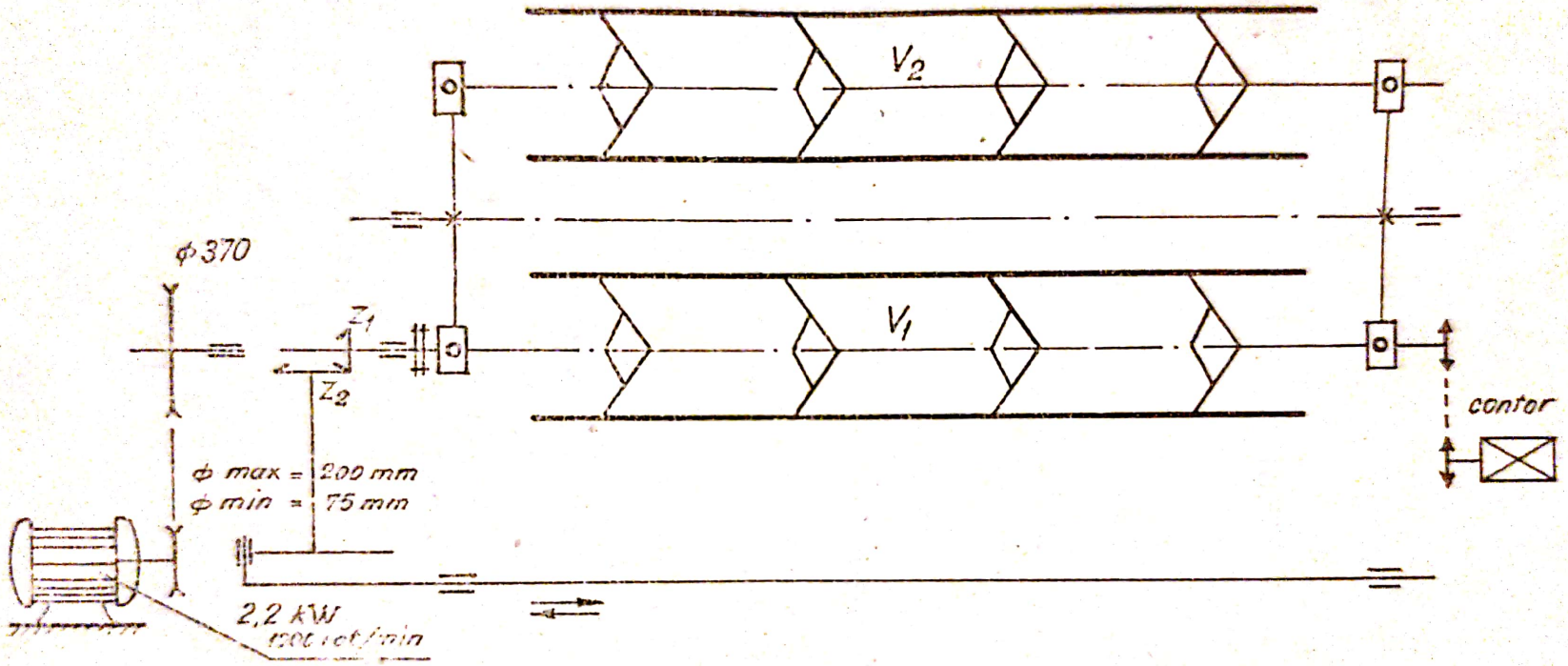


Fig. 39. Schița cinematică a mașinii de sculuit

în care :

P_p = reprezintă producția practică a unei mașini, kg/h ;

n_{ax} — viteza de rotație a axului vîrtelniței, rot/min ;

C — circumferința sculurilor, mm ;

Nm — finețea firelor prelucrate ;

N — numărul de sculuri de pe mașină = 40 ;

C. U. M. — randamentul mașinii, respectiv valoarea procentuală a timpului efectiv de funcționare a mașinii, %.

Valoarea randamentului unei mașini de sculuit oscilează între 65 și 80%, depinzînd de o serie de factori ca :

— finețea firului ;
— calitatea materialului prelucrat ;
— starea reglajelor ;
— gradul de calificare al lucrătoarei.

4. Reguli de protecție a muncii la mașina de sculuit

Regulile de protecție a muncii ce trebuie respectate cu strictețe în cazul deservirii mașinilor de sculuit sînt următoarele :

— Interzicerea introducerii oricărui corp străin în zona de lucru a brațelor vîrtelnițelor.

— Interzicerea ridicării capacului și ușei cutiei capului de antrenare în timpul funcționării mașinii.

— Ungerea lagărelor, a reductorului variabil etc. se va face numai după oprirea mașinii.

— Cuplarea flanșei vîrtelniței la semicupla de antrenare a capului motor se va face numai după oprirea motorului de antrenare.

— Efectuarea legăturii cu pămîntul a mașinii de sculuit.

— Alimentarea circuitului pentru oprirea la ruperea firului se face la tensiunea nepericuloasă de 24 V.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL III

TEHNOLOGIA ŞI UTILAJUL FOLOSIT LA MERCERIZAREA ÎN SCULURI

1. Fazele şi operaţiile tehnologice efectuate de maşina de mercerizat în sculuri

Din punct de vedere al gradului de complexitate, procesul de mercerizare a bumbacului este în totalitatea sa un proces complex, care depinde de interdependenţa mai multor factori de bază.

Totodată, realizarea în bune condiţii a acestui proces presupune o înlănţuire succesivă de operaţii tehnologice, desfăşurate la anumiţi parametri de lucru, în funcţie de efectul final urmărit.

În acest sens, se cunosc mai multe procedee de mercerizare.

În cazul mercerizării firelor, cel mai răspîndit procedeu este cel de mercerizare în sculuri.

Acest procedeu se realizează industrial cu ajutorul unor maşini prevăzute cu două sau mai multe perechi de cilindri masivi, pe care se alimentează sculurile cu fire ce urmează a fi introduse în leşia cu hidroxid de sodiu ; întinderea acestora se realizează prin deplasarea cilindrilor.

Mercerizarea este formată dintr-o succesiune de operaţii tehnologice automatizate, care alcătuiesc un ciclu.

Muncitorul care deserveşte maşina efectuează manual doar operaţiile de scoatere a sculurilor mercerizate şi de alimentare a celor nemercerizate.

Cu toate acestea volumul de manoperă necesar deservirii maşinii de mercerizat este relativ ridicat, în comparaţie cu alte procese chimice de finisare.

Scanned with OKEN Scanner

Pînă în prezent, constructorii de utilaje de mercerizat fire n-au reușit să realizeze, în condiții de funcționare industrială, procedee de mercerizare continuă a firelor.

Mașinile de mercerizat în sculuri efectuează în cadrul unui ciclu următoarele operații tehnologice succesive :

— înmuierea sculurilor în soluția de hidroxid de sodiu (leșie) ;
— întinderea sculurilor după absorbția hidroxidului de sodiu ;
— stoarcerea sculurilor impregnate ;
— clătirea cu apă caldă și stoarcerea ;
— clătirea cu apă rece ;
— sălbirea sculurilor și scoaterea lor de pe mașină.

Mașina poate fi alimentată cu sculuri în stare crudă (uscată) sau supuse anumitor tratamente preliminare, ca de exemplu fierberea, albirea etc. (adică în stare umedă).

Se consideră, totuși, deși sînt diferite teorii și păreri în acest sens, că mercerizarea firelor crude conferă acestora un luciu mai bun decît în cazul fierberii lor prealabile în autoclavă. Sculurile crude murdăresc însă foarte repede leșia și necesită o durată mai mare de mercerizare.

Firele supuse în prealabil unui tratament de fierbere — capătă după mercerizare o umflare și compactitate mai mare. Dacă n-au însă toate același grad de stoarcere sau sînt prelucrate după trecerea unui interval prea mare de timp, uniformitatea mercerizării poate fi serios compromisă, fie ca urmare a diluării leșiei, fie a pătrunderii în mod diferit a hidroxidului de sodiu.

Din aceste considerente, mercerizarea sculurilor se efectuează aproape exclusiv în stare crudă.

În cazul în care fierberea firelor nu poate fi evitată dar se dorește în același timp un luciu mai bun, se preferă mercerizarea după această tratare preliminară și nu invers.

Cele mai uzuale mărimi pentru circumferința sculurilor sînt 90 țoli (229 cm) și 54 țoli (137 cm).

Mercerizarea în sculuri de 90 țoli este mai economicoasă decît cea în sculuri mici, deoarece permite reducerea cu pînă la 20% a costurilor de mercerizare/kg fir mercerizat.

Scanned with OKEN Scanner

Principalele organe ale maşinii de mercerizat în sculuri (*fig.* 40) sînt :

— perechea de cilindri metalici masivi de întindere 1 a şi 1 b ;
— sistemul de tăvi mobile 2 şi 3 de sub cilindrii 1 a şi 1 b, utilizate — prima pentru soluţia de hidroxid de sodiu, cea de a doua pentru apa provenită de la spălare ;
— cilindrii de stoarcere 4, îmbrăcaţi cu garnitură elastică confecţionată dintr-un cauciuc special ;
— sistemul portabil de ţevi de stropire 5 prin care circulă, atît apa caldă, cît şi cea rece cu care se spală materialul ;
— mecanismul hidraulic 6 de deplasare a cilindrilor metalici masivi, care realizează întinderea sculurilor ;
— mecanismul de comandă a succesiunii şi duratei fiecărei operaţii în parte prin camele 7 ;
— mecanismul de antrenare 8 a cilindrilor metalici masivi de întindere ;
— dispozitivele de urmărire şi control a parametrilor cu care se realizează mercerizarea (ex. : dispozitivul 9 de reglare a raportului de întindere).

Cilindrii metalici masivi sînt fixaţi în lagăre numai la una din extremităţi, pentru a permite introducerea laterală a sculurilor. La unele maşini, după introducerea sculurilor, cilindrii metalici sînt prinşi în nişte lagăre laterale rabatabile, pentru a mări siguranţa în funcţionare şi capacitatea de încărcare cu material.

În timpul unui ciclu, distanţa dintre axele cilindrilor este variabilă. Totdeauna, unul din cilindri rămîne într-o poziţie fixă, în timp ce perechea sa se deplasează, determinînd, prin mărimea distanţei dintre cilindri, valoarea raportului de întindere. Această distanţă trebuie să crească progresiv, pentru ca pe măsura umflării firul să fie întins din ce în ce mai mult.

Cu acest prilej, în sculurile supuse mercerizării se dezvoltă forţe apreciabile, atît ca urmare a contracţiei firelor în soluţia de hidroxid de sodiu, cît şi pentru învingerea tensiunilor interne care apar în cazul întinderii peste lungimea lor iniţială.

Scanned with OKEN Scanner

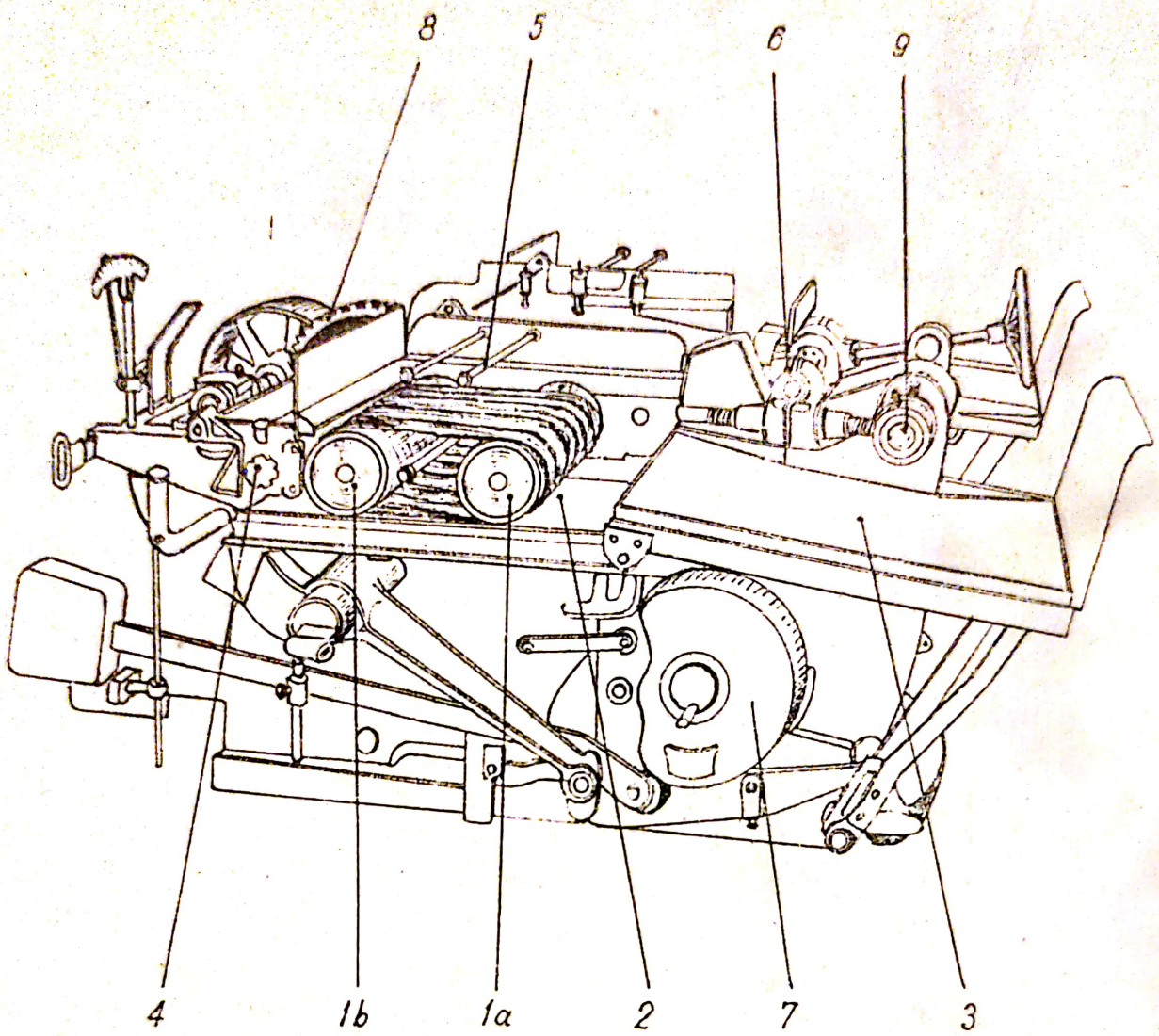


Fig. 40. Maşină de mercerizat fire în sculuri :
1a, 1b — cilindri metalici masivi de întindere ; 2 — tavă mobilă utilizată pentru soluţia de hidroxid de sodiu ; 3 — tavă mobilă pentru apa provenită de la spălare ; 4 — cilindri de stoarcere ; 5 — ţevi de stropire ; 6 — mecanism hidraulic ; 7 — camele mecanismului de comandă ; 8 — mecanismul de antrenare al cilindrilor masivi de întindere ; 9 — dispozitiv de reglare a raportului de întindere

Aşa de exemplu, pentru firele din bumbac pieptănat cu finețea Nm = 100/3, şi torsiunea = 870 răs/m, sarcina de tensionare necesară învingerii acestor forţe este de circa 135—140 g, ceea ce în cazul sculurilor — din acest timp de fir — cu o circumferinţă de 137 cm (54 ţoli) înseamnă un efort de 6 250—6 500 kg pentru fiecare kilogram de fir.

Scanned with OKEN Scanner

Sub acest aspect, este mai avantajos să se lucreze cu sculuri avînd o circumferință cît mai mare, deoarece pentru mercerizarea unui kilogram de fir, sub formă de sculuri de 90 țoli, efortul de întindere necesar este mai mic decît pentru 1 kilogram de sculuri cu circumferința de 54 țoli.

Regimul de tensionare a firelor diferă de la un sortiment de fir la altul, depinzînd de destinația firelor și caracteristicile finale urmărite (ex. : un fir cu destinația ață de cusut, de pildă, va fi tensionat altfel decît un fir pentru tricotaje).

La mașinile mai noi, perioadele de întindere din cadrul unui ciclu pot alterna cu perioade de relaxare, asigurîndu-se în felul acesta o pătrundere mult mai bună a hidroxidului de sodiu.

Pentru obținerea unui luciu uniform, este necesar ca firele să fie întinse cît mai egal pe toată lungimea cilindrilor.

Cantitatea de material depus pe cilindri pentru mercerizare trebuie bine corelată cu forță maximă la care aceștia sînt dimensionați, deoarece — în caz contrar — se pot produce defecțiuni grave, ajungîndu-se pînă la deformarea cilindrilor de întindere.

Pentru a se obține un efect maxim de mercerizare, durata de tratare în baia alcalină nu trebuie să depășească 120—130 s, interval în care sculurile se înmoaie, se întind și se storc.

Soluția de mercerizare conține pe lîngă hidroxid de sodiu și un anumit procent de substanțe auxiliare de înmuiere. În funcție de parametrii finali și de natura firului sau de valoarea unora din parametrii de lucru, ca de exemplu temperatură, concentrație, raport de tensionare etc., durata de tratare poate fi diferită, respectiv mai mare sau mai mică decît valorile indicate anterior.

Soluția de hidroxid de sodiu rămasă în tavă după impregnare și stoarcere, încălzită și diluată în urma reacției de adsorbție a bumbacului ,se evacuează prin scurgere liberă într-un recipient aflat sub nivelul pardoselii, de unde apoi cu ajutorul unor pompe este adusă în bazinul central, în vederea reîmprospătării și readucerii ei la parametrii normali de concentrație și temperatură.

După terminarea operației de evacuare a soluției de mercerizare, tava 3 ia locul tăvii 2 în vederea spălării, prin stropire cu apă caldă, apoi cu apă rece.

Scanned with OKEN Scanner

În timpul spălării, sculurile sînt menținute în stare întinsă, deoarece în această fază au încă tendința de a se contracta.

Apa rezultată din clătire, are un conținut variabil de hidroxid de sodiu, cel mai redus fiind cel din apa rece (2—3%). De obicei, această apă este refolosită, după trecerea prin instalațiile speciale de recuperare sau direct, ca diluant al soluțiilor concentrate, după ce a fost răcită corespunzător.

2. Tipuri de mașini de mercerizat în sculuri

După modul cum sînt dispuși cilindrii metalici de întindere a sculurilor, mașinile pot fi :

— *Mașini de mercerizat orizontale* (*1* din figura 41), caracterizate prin faptul că axele cilindrilor de întindere sînt

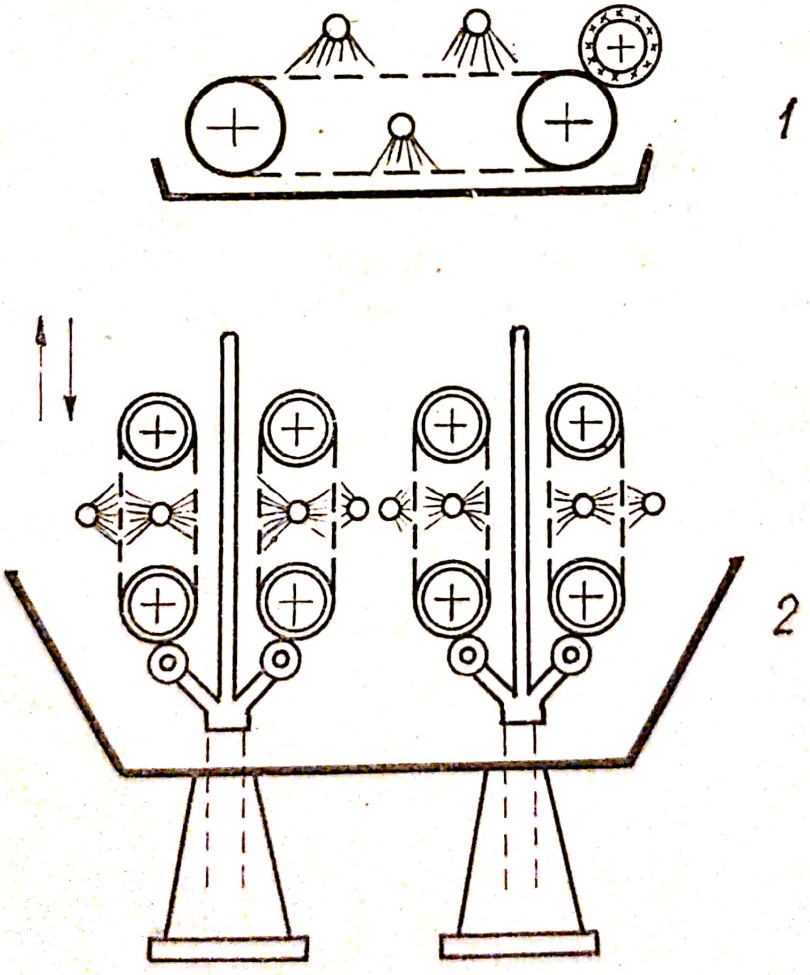


Fig. 41. Tipuri de mașini de mercerizat fire în sculuri :
1 — mașini orizontale de mercerizat ; 2 — mașini verticale de mercerizat

așezate în plan orizontal, sculul fiind imersat în soluție numai la partea sa inferioară.

— *Mașini de mercerizat verticale* (2 din figura 41), ai căror cilindri de întindere sînt dispuși unul deasupra celuilalt, sculul fiind purtat pe direcție verticală prin leșia de mercerizare.

La rîndul lor, fiecare dintre aceste tipuri se poate împărți în :

— mașini de mercerizat cu cilindrii de întindere așezați bilateral ;

— mașini de mercerizat cu cilindrii de întindere așezați radial.

Dintre toate aceste tipuri, cea mai largă răspîndire o au mașinile de mercerizat cu cilindrii așezați bilateral, care funcționează în prezent, atît cu sculuri cu circumferința de 137 cm (mașinile Bonnet), cît și cu sculuri de 229 cm (mașinile Jäegli).

Mașina de mercerizat Bonnet

Cilindrul 1 a (fig. 42), al fiecărei perechi de cilndri rămîne în poziție fixă pe toată durata unui ciclu, în timp ce perechea sa, cilindrul 1 b, se poate apropia sau depărta de primul în plan orizontal.

La pornirea mașinii, cilindrul 1 b se apropie de 1 a, în vederea încărcării lor cu material, apoi se depărtează.

În acest timp, tava 3 — aflată dedesubtul cilindrilor de întindere — se umple cu leșie de mercerizare și se ridică pînă ce firele sînt scufundate pe jumătate în soluție. În același timp, cilindrii 1 a și 1 b încep să se rotească.

Cilindrul de stoarcere 4 acționează cu o presiune constantă asupra stratului de fire.

În timpul adsorbției hidroxidului de sodiu, cilindrul 1 b se apropie la început de cilindrul 1 a pentru a permite firelor din sculuri să se contracte, apoi se depărtează pînă la atingerea raportului dorit. Mărimea deplasării axelor poate fi ușor reglată prin rotirea unei manivele, care scurtează sau mărește cursa unei biele al cărei bolț face corp comun cu axul cilindrului de întindere (fig. 43).

Scanned with OKEN Scanner

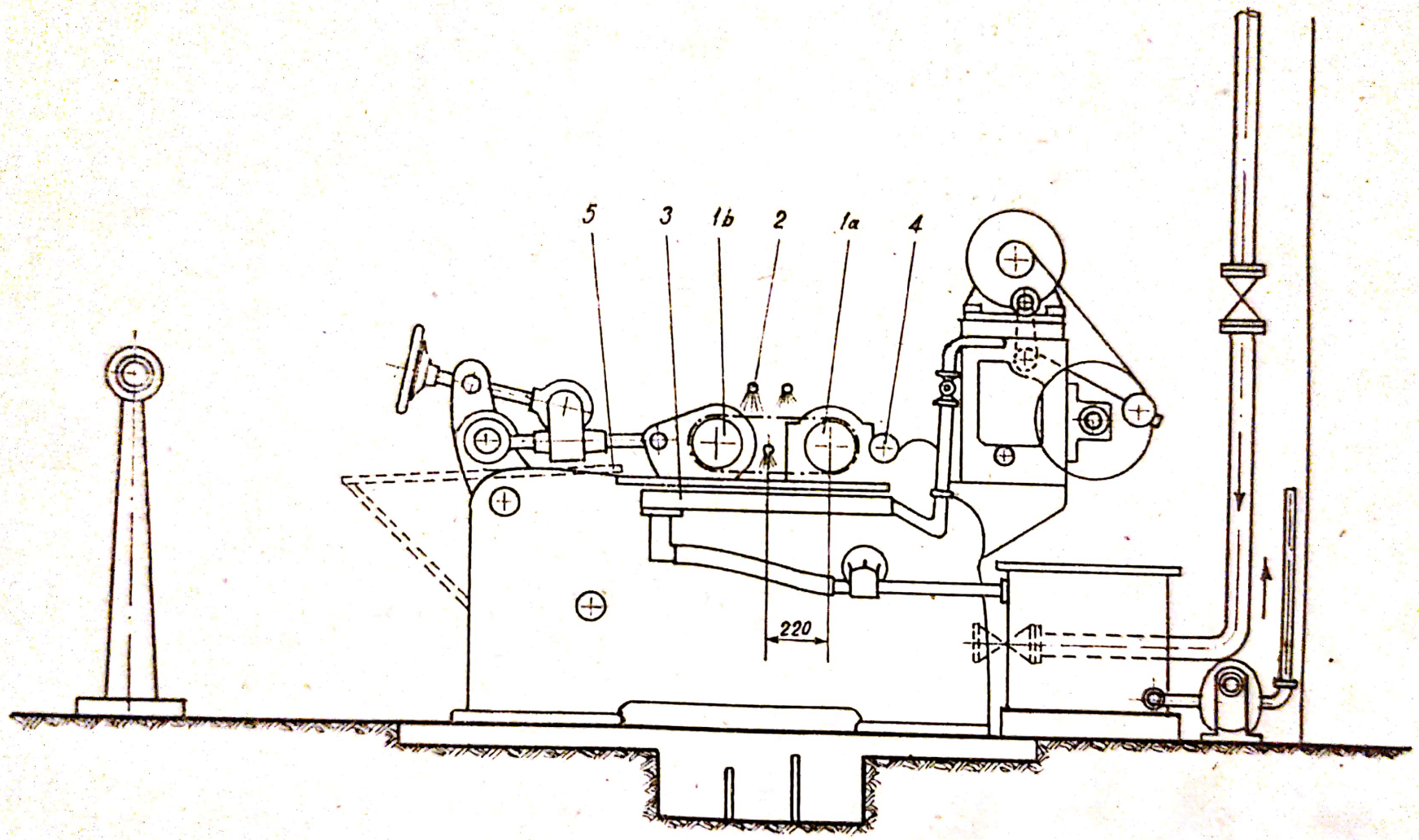


Fig. 42. Mașina de mercerizat fire în sculuri tip Bonnet :
1a, 1b — cilindri metalici de întindere ; 2 — țevi de stropire ; 3 — tavă mobilă pentru leșia de mercerizare ; 4 — cilindru de stoarcere ; 5 — tavă mobilă pentru apa rezultată de la spălare

Scanned with OKEN Scanner

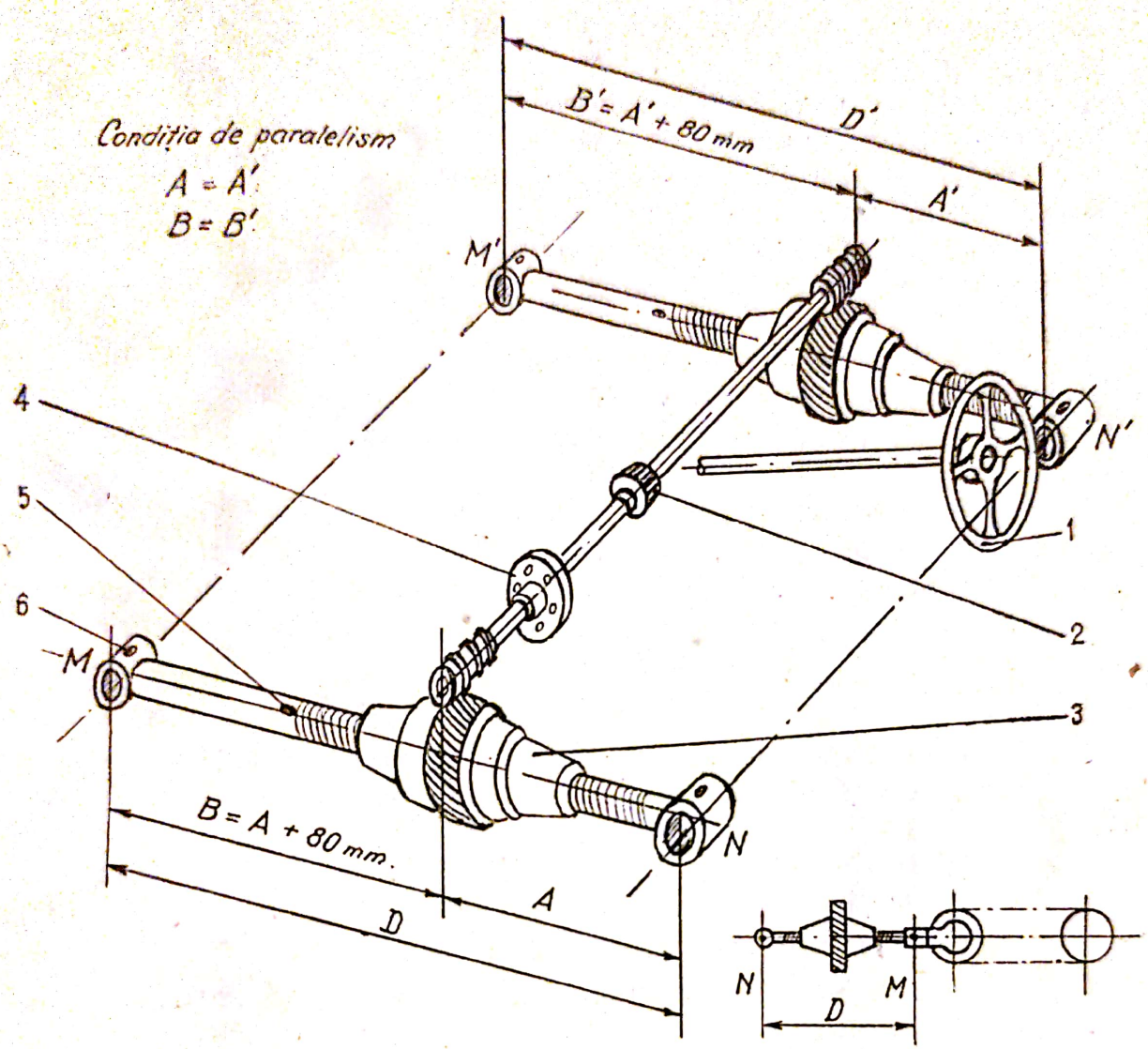


Fig. 43. Mecanism de variație a raportului de întindere ;
1 — manivelă ; 2 — angrenaj conic ; 3 — piuliță dublă ; 4 — șaibă de cuplaj ; 5 — șurub melcat ; 6 — axul bielei

Un ac indică totodată — pe o scară gradată a mașinii — valoarea maximă a cursei bielei, respectiv a întinderii maxime din timpul unui ciclu.

Printr-un dispozitiv de siguranță cu arc, atît firele, cît și mașina sînt protejate de supraîncărcările din timpul întinderii. Încărcarea maximă poate ajunge pînă la 12 000 kg/mașină.

După ce firele s-au impregnat și tensionat, tava 3 este lăsată în jos, iar firele ies din soluție, în timp ce cilindrul

Scanned with OKEN Scanner

de stoarcere 4 continuă stoarcerea. Apoi tava 5 este adusă pentru spălare în locul tăvii 3. Fundul acestei tăvi are forma unei pîlnii asigurînd astfel evacuarea apei de spălare. Sculurile se spală prin stropire și stoarcere simultană.

Firele se întind și se storc hidraulic cu ajutorul unei pompe cu acumulator de presiune.

Presiunea lichidului din acumulator intră în funcțiune, în urma unor comenzi primite de la axul principal al mașinii.

Scoaterea din funcțiune a pompei se efectuează automat, la atingerea presiunii maxime admisibile în acumulator.

Mărimea presiunii este reglată cu ajutorul unui ventil special.

Cilindrii de stoarcere se coboară și se ridică datorită presiunii apei asupra pistonului hidraulic.

După spălare, cilindrii 1 a și 1 b se apropie, în timp ce cilindrul de stoarcere se ridică, permițînd scoaterea sculurilor mercerizate și alimentarea cu sculuri crude.

Principalele caracteristici tehnice ale mașinii sînt :

— Diametrul cilindrului de întindere = 200 mm ;
— Circumferința sculurilor ce se mercerizează = = 1 370 mm (54 țoli) ;
— Distanța dintre axele cilindrilor de întindere = = 268 mm minim și 485 mm maxim ;
— Întinderea maximă = 1 600 mm ;
— Lungimea utilă de lucru a cilindrilor de întindere = = 800 mm ;
— Greutatea totală a sculurilor alimentate în cadrul unui ciclu = 2,5—3,0 kg ;
— Presiunea de stoarcere a sculurilor = 2 000 kg ;
— Puterea motorului pentru arborele de comandă = = 2 kW ;
— Puterea motorului pentru cilindrii de întindere = = 2,5 kW ;
— Producția maximă = 36 kg/h.

Fiecare ciclu se compune din următoarele faze :

● *Pauza* durează 45 s și cuprinde :

— ridicarea și așezarea sculurilor noi pe cilindrii metalici (20 s) ;

Scanned with OKEN Scanner

— rotația cilindrilor, coborîrea cilindrului de stoarcere și îndepărtarea tăvii de spălare (25 s).

● *Mercerizarea* durează 115 s și cuprinde :
— introducerea sculurilor cu fire în leșie (35 s) ;
— întinderea firelor (15 s) ;
— contracția firelor (20 s) ;
— a doua întindere (45 s) ;
— rotația cilindrilor în mod reversibil.

● *Stoarcerea leșiei și apropierea tăvii pentru spălare* durează 35 s.

● *Spălarea firelor* durează 80 s și cuprinde :
— spălarea cu apă caldă (55 s) ;
— spălarea cu apă rece (25 s).

● *Apropierea cilindrilor de întindere și ridicarea cilindrilor de stoarcere* în vederea scoaterii sculurilor mercerizate durează 30 s.

Durata totală a unui ciclu este de 305 s.

Mașina de mercerizat Jäegli

În poziția de așteptare, cilindrii de întindere *1 a* și *1 b* (fig. 44) se află în poziție verticală, apropiați unul de altul, permițînd — muncitorului care deservește mașina — o alimentare mai ușoară a sculurilor.

La începerea ciclului de lucru, acești cilindri încep să se rotească ; totodată cilindrul superior *1 b* se deplasează în sus pe verticală, pînă ajunge să confere firelor din sculuri o ușoară întindere, necesară aranjării și paralelizării spirelor.

După terminarea operației de ridicare, întregul ansamblu de susținere și antrenare a cilindrilor metalici de întindere este rabatat cu ajutorul unui sistem hidraulic, în poziția de lucru *1'a — 1'b*.

În tot acest interval de timp tava 2 se află în poziție orizontală ; prin vana 3, i se asigură umplerea cu leșie proaspătă.

Apoi, perechea de cilindri *1a'-1b'* pătrunde aproximativ 1/3 în interiorul tăvii 2, în vederea impregnării sculurilor.

Scanned with OKEN Scanner

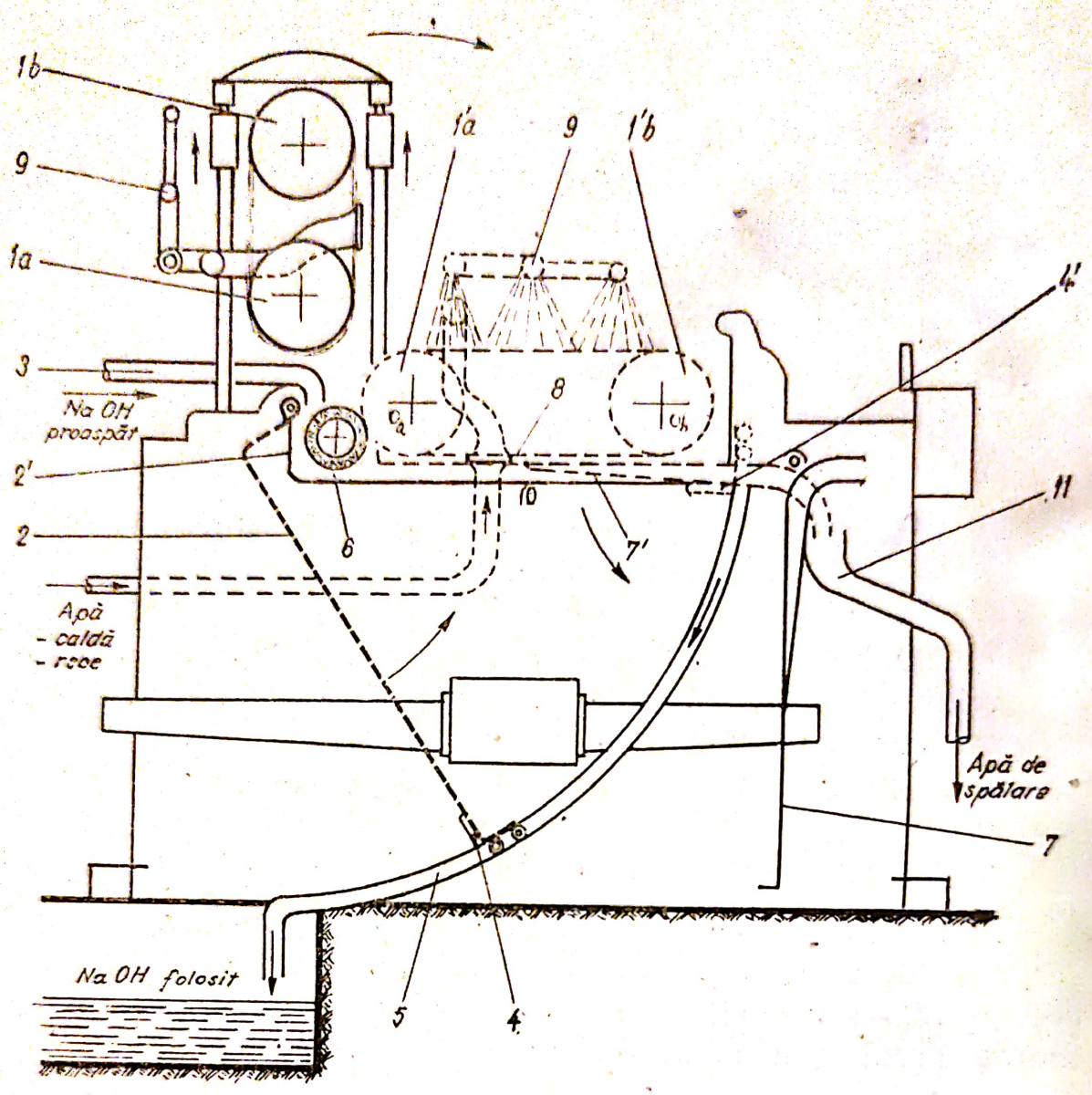


Fig. 44. Maşina de mercerizat fire în sculuri tip Jäegli :
1a, 1b — cilindri de întindere ; 2 — tavă ; 3 — vană ; 4 — canal ; 5 — conductă ; 6 — cilindri de stoarcere ; 7 — tavă ; 8 — vană ; 9 — ţevi de stropire ; 10 — flanşă fixă ; 11 — jgheab

Surplusul de leşie introdus în tava 2 se scurge prin canalul 4 spre conducta 5, asigurîndu-se astfel o circulaţie continuă a soluţiei de hidroxid de sodiu.

În poziţie de lucru orizontală, cilindrul de întindere 1'a vine în contact cu cilindrul de stoarcere 6, care acţionează asupra materialului cu o forţă constantă, pe toată durata ciclului de mercerizare. Presiunea de apăsare este asigurată hidraulic.

Scanned with OKEN Scanner

Sensul de mişcare al cilindrilor de întindere se schimbă alternativ de cîteva ori, în timpul unui ciclu.

În vederea realizării întinderii scularilor, cilindrul *1'b* se deplasează în sensul îndepărtării de cilindrul 1'a pe direcţia *OaOb*, exercitînd forţe care pot ajunge pînă la 36 000 kg. Valoarea maximă a raportului de întindere poate atinge 10%.

Pentru spălarea cu apă a scularilor, tava *2* este adusă din poziţia *2* în poziţia *2'*, iar locul acesteia este luat de tava care se rabate din poziţia verticală *7* în poziţia orizontală *7'*.

Apa de spălare este distribuită prin vana 8 spre ţevile de stropire 9 rabatabile o dată cu suporturile de susţinere a cilindrilor de întindere. Racordarea ţevilor de stropire cu conducta de alimentare se face în dreptul flanşei fixe *10*.

Spălarea începe cu apă caldă (circa 80—85°C) şi se termină cu apă rece.

Apa rezultată în urma spălării se scurge din tava *7'* prin jgheabul *11* spre instalaţia de recuperare a hidroxidului de sodiu.

Pe toată durata spălării, scularile de fire sînt menţinute în stare întinsă, iar cilindrii de stoarcere în poziţie activă.

După terminarea spălării, întreg sistemul de susţinere a cilindrilor de întindere revine în poziţie verticală, distanţa dintre axe micşorîndu-se considerabil pentru a permite scoaterea laterală a scularilor.

Principalele caracteristici tehnice ale maşinii sînt :

— Circumferinţa scularilor ce se mercerizează = =2290 mm (90 ţoli) ;
— Diametrul cilindrilor de întindere = 220 mm ;
— Distanţa dintre axele cilindrilor de întindere = = 550 mm minimă ; 875 mm maximă ;
— Lungimea utilă a cilindrilor de întindere = 1200 mm ;
— Greutatea totală a scularilor alimentate = 10 kg/ciclu ;
— Puterea motorului :

	în kW
● la axul de comandă	0,37
● la pompa de leşie	1,5
● la cilindrii întinzători	3
● la pompa de presiune	3

— Producţia maximă = 109 kg/h.

Scanned with OKEN Scanner

Fiecare ciclu de mercerizare se compune din următoarele faze :

- *Pauza* durează 75 s și cuprinde :
  - — umplerea cu leșie a tăvii 2 (45 s) ;
  - — depărtarea cilindrilor de întindere după așezarea sculurilor (15 s) ;
  - — coborîrea cilindrilor întinzători din poziție verticală în poziție orizontală (15 s).
- *Mercerizarea* durează circa 170 s și cuprinde :
  - — imersarea sculurilor în leșie (25 s) ;
  - — contracția sculurilor imersate, ceea ce presupune micșorarea distanței dintre axele cilindrilor de întindere (45 s) ;
  - — întinderea progresivă a sculurilor imersate și schimbarea alternativă a sensului de rotație a cilindrilor de întindere (85 s) ;
  - — stoarcerea leșiei (15 s).
- *Spălarea cu apă a sculurilor tratate* durează 70 s și cuprinde :
  - — spălarea cu apă caldă (45 s) ;
  - — spălarea cu apă rece (25 s).
- *Stoarcerea după spălare* durează 15 s.
- *Ridicarea cilindrilor de întindere în poziție verticală, apropierea lor și scoaterea sculurilor mercerizate durează 15 s.*

Durata totală a unui ciclu este de 345 s.

Mașina este dotată cu un aparat de înregistrare grafică a diagramei de variație a întinderii, în cadrul unui ciclu de mercerizare.

Mărimea întinderii sculurilor este reglabilă în funcție de destinația firului.

Mașina de mercerizat în scul tip Carussel

Mașina de mercerizat în scul tip Carussel (fig. 45) este formată din 8 perechi de cilindri metalici de întindere a sculurilor și 7 căzi de tratare.

Scanned with OKEN Scanner

Procesul de mercerizare se desfășoară astfel :

— poziția 1 — îmbrăcarea cilindrilor cu sculuri ;

— poziția 2 — tratarea cu leșie de mercerizare și contracție ;

— pozițiile 3, 4 — tratarea cu leșie de mercerizare și întindere ;

— poziția 5 — stoarcerea ;

— pozițiile 6, 7 — stoarcerea și spălarea cu apă caldă ;

— poziția 8 — stoarcerea și spălarea cu apă rece.

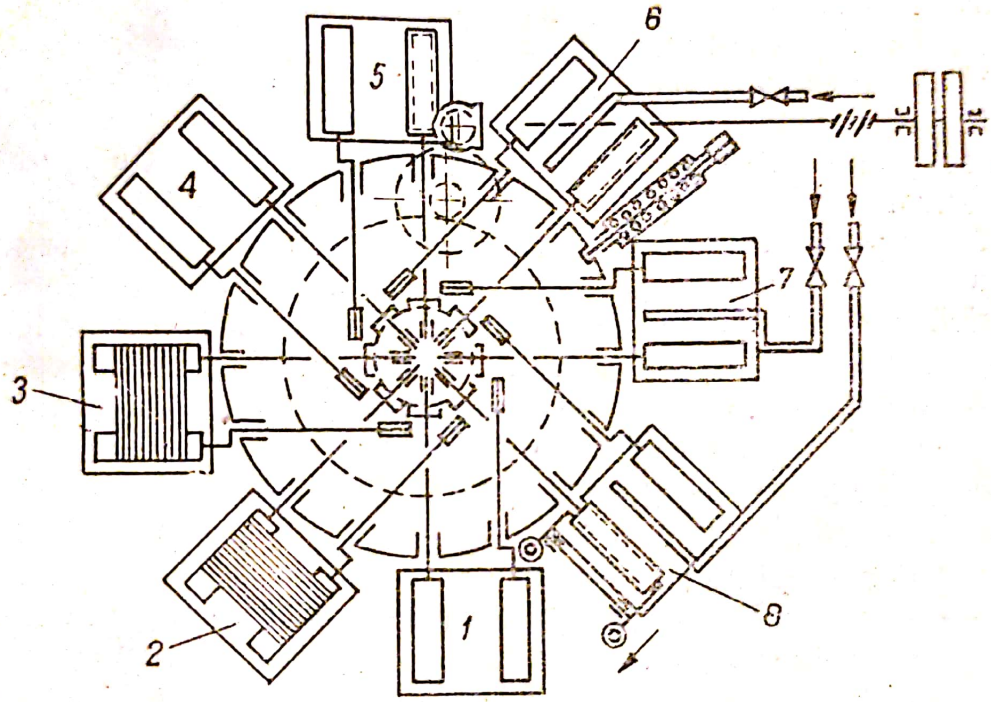


Fig. 45. Mașină de mercerizat fire în sculuri tip Carussel : *1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 — perechi de cilindri metalici de întindere a sculurilor*

Particularitatea de bază a acestei mașini constă în faptul că durata de staționare a sculurilor în dreptul fiecărei poziții este aceeași.

O fază poate dura între 35 și 65 s.

Puterea motorului = 6 kW.

3. Produse auxiliare folosite la mercerizare

Procesul de udare și pătrundere a soluției concentrate de hidroxid de sodiu în interiorul firelor crude este mult în-

Scanned with OKEN Scanner

greunat dacă soluției de NaOH nu i se adaugă substanțe auxiliare.

Dintre cei mai importanți factori care îngreunează pătrunderea hidroxidului de sodiu se menționează :

— tensiunea superficială a leșiei ;
— conținutul de substanțe ceroase naturale din fibre.

Astfel, dacă în cazul apei tensiunea superficială este de 73 dyne/cm, în cazul soluției de hidroxid de sodiu cu o concentrație de 28° Bé tensiunea superficială poate depăși 100 dyne/cm.

În cazul firelor fierte sau albite în prealabil, valoarea timpului de udare este cu 40—50% mai mică decît în cazul firelor crude, ceea ce înseamnă că îndepărtarea substanțelor ceroase poate contribui substanțial la scurtarea timpului de mercerizare.

În vederea reducerii tensiunii superficiale a leșiei de mercerizare și a îndepărtării cerurilor naturale de pe fibre, în practică se folosesc diferite substanțe auxiliare, denumite, după unii autori, și substanțe tensioactive de mercerizare.

Aceste substanțe în afara însușirilor tensioactive trebuie să mai posede următoarele caracteristici :

— să fie ușor solubile în soluția de mercerizare ;
— să fie suficient de stabile în leșie, respectiv să nu se descompună ;
— să nu coloreze soluția de hidroxid de sodiu, respectiv să nu murdărească firele mercerizate ;
— să se elimine ușor, odată cu spălarea cu apă caldă;
— să nu favorizeze spumarea soluției de hidroxid de sodiu ;
— să nu influențeze luciul fibrelor de bumbac ;
— să reducă valoarea timpului de umectare a bumbacului, respectiv să-i mărească capacitatea de adsorbție a hidroxidului de sodiu.

Agenții de reducere a tensiunii superficiale a soluțiilor, fabricați pe bază de săpunuri, uleiuri sulfonate, alcooli sulfonați etc. sînt de obicei insolubili în soluția de mercerizare sau se descompun, devenind instabili.

Folosirea unor asemenea agenți de umectare în baia de hidroxid de sodiu este posibilă numai dacă se adaugă unele produse, care să faciliteze dispersarea lor în soluția alcalină.

Scanned with OKEN Scanner

Aceste produse sînt de regulă fenolii şi crezolii, respectiv fenolaţii rezultaţi din solvirea acestora în alcalii.

În afara substanţelor tensioactive, în baia de mercerizare mai trebuie adăugate şi substanţe capabile să dizolve cerurile naturale conţinute de fibrele de bumbac.

Rezultă că agenţii de mercerizare sînt produse complexe, formate de cele mai multe ori din amestecuri de fenoli, crezoli sau alţi agenţi de umectare şi solvenţi organici.

Acizii naftenici care pot fi de asemenea folosiţi ca agenţi de umectare se dizolvă în soluţiile concentrate de hidroxid de sodiu, sub formă de săpunuri naftenice.

Alte tipuri de agenţi de umectare pot fi obţinuţi prin sintetizarea unor sulfaţi ai eterilor alchilglicolici sau sulfaţi ai alchil-etanolaminei etc., care nu mai necesită adaosuri de fenoli.

Agenţii de mercerizare cei mai utilizaţi sînt :

— Mercerol G, Mercerol Qn sau Mercerol BP fabricaţi pe bază de amestecuri de crezoli ciclohexanoli şi derivaţi glicolici (firma Sandoz-Elveţia).
— Leofen MK care are la bază un amestec de crezoli cu O-Cl-toluen, acid dibutilic-sulfonic şi acid oleic nitrat şi Leofen BN care este un ester sulfonat cu punctul de fierbere 120—160°C (firma BASF-R.F. Germania).
— Floronit 18/32 care este un amestec de crezoli cu alchil-naftalin sulfonat (firma Henkel-Düsseldorf-R. F. a Germaniei).
— Berkopan L.D. — 9F (firma Berkshire Color — S.U.A.).
— Mercerit (firma Chemapol — R. S. Cehoslovacă).
— Mercerin (firma Francolor — Franţa).
— Newtrell MER (firma Newell Chem. Ltd — Anglia).

În ţară a fost asimilat agentul de mercerizare Timerol, care este un amestec de alcooli C5 — C6 sulfataţi şi nesulfataţi cu solvenţi organici şi cu ajutorul căruia s-au obţinut rezultate satisfăcătoare.

Eficacitatea agenţilor de mercerizare se apreciază în practică pe baza unor teste efectuate asupra leşiei în care s-a

Scanned with OKEN Scanner

adăugat agentul respectiv. Aceste teste cuprind următoarele determinări :

— concentrația de adaos ;
— timpul de scufundare ;
— indicele de spumare a leșiei ;
— stabilitatea agentului în leșie ;
— scurtarea medie a firelor după trecerea unor anumite intervale de timp ;
— modificarea culorii materialului mercerizat ;
— consumul specific de agent de mercerizare/kg fir.

Valoarea concentrației adaosului nu trebuie să depășească intervalul de 10—20 g/l, deoarece valorile mai mari pot influența negativ asupra luciului, iar valorile mai mici creează condiții de creștere a neuniformităților în mercerizare.

În tabelul 9 sînt indicate cîteva valori informative ce pot fi obținute utilizînd diferiți agenți de mercerizare.

Se menționează că, în toate cele trei cazuri, concentrația leșiei de hidroxid de sodiu a fost aceeași, și anume 28° Bé, iar temperatura băii de mercerizare între 11 și 12°C.

Valorile înscrise în tabel depind totodată de metodele de control folosite.

Astfel, în legătură cu modul de determinare a timpului de scufundare, se cunosc trei metode de apreciere, și anume :

— stabilirea timpului de „înghițire" de către soluția de mercerizare a unei rondele aruncate la suprafața acesteia, respectiv a timpului cît rondela străpunge suprafața lichidului ;

— stabilirea timpului de scufundare după „înghițire" ;

— stabilirea timpului de scufundare a unei rondele de material, introdusă prin imersie forțată în interiorul băii de mercerizare.

Dintre aceste metode, cea mai apropiată de condițiile reale în care are loc mercerizarea firelor crude este cea de a treia.

Pentru stabilirea eficacității de umectare a agenților de mercerizare, se efectuează o serie de probe privind diluarea leșiei, ca de exemplu de la 30 la 20°Bé și se determină indicii de scufundare, de contracție și de spumare pentru fiecare concentrație în parte.

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 9

Agentul de mercerizare	Mercerol, Q_r	Leofen BN	Timerol A
Concentrația de adaos la care s-au efectuat probele, g l	11,4	11,9	13,2
Timpul de scufundare, s	1,5—1,8	1,7—1,9	1,6—1,9
Timpul de spumare, s	nu spumează	70	70—80
Consumul specific de agent de mercerizare, %	2,34	2,39	2,63
Stabilitatea în soluția de NaOH, la 28°Bé, min	peste 60	15	15,9
Scurtarea medie (%) a firului după :			
30 s	15,6	14,7	14,9
60 s	15,8	14,9	15
90 s	15,9	15,4	15,2

O atenție deosebită trebuie să se acorde modului de stabilire a vitezei de contracție a firelor imersate în leșie.

Astfel, viteza de contracție este diferită în funcție de eficacitatea substanței auxiliare adăugate.

Dacă agentul de umectare este prea puternic, timpul de umectare se poate scurta prea mult, respectiv umflarea devine atît de puternică, încît soluția de hidroxid de sodiu nu mai poate pătrunde spre interiorul firului din cauza fibrelor prea umflate din exterior.

În acest sens, se poate aprecia că, în condiții normale de concentrație a leșiei, un agent de mercerizare poate fi considerat eficient, dacă după 60 s firul se contractă liber cu 15—16% față de lungimea inițială (fig. 46).

Scanned with OKEN Scanner

În afara determinărilor menționate, uneori prezintă interes gradul de epuizare a soluției de hidroxid de sodiu pentru diferiți agenți de mercerizare utilizați. Pentru efectuarea acestei

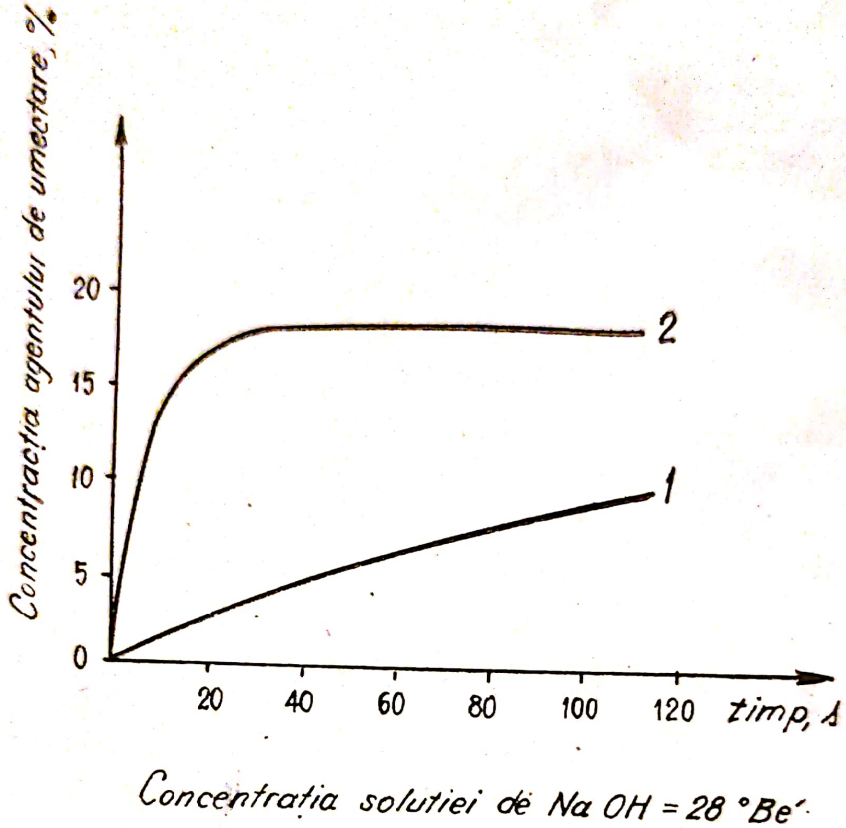


Fig. 46. Influența agenților de mercerizare asupra timpului de scurtare a firelor :

1 — variația în timp, a scurtării firelor la tratarea fără agent de mercerizare ; 2 — variația în timp a scurtării firelor folosind agent de mercerizare

determinări, la anumite intervale de timp, se aruncă într-un vas cu leșie fire sub formă de jurubițe prevăzute cu greutăți predeterminate, cărora li se fac următoarele măsurători :

— contracția firelor ;
— indicele de spumare ;
— concentrația cantității de hidroxid de sodiu rămasă.

De menționat că studii recente, referitoare la influența agenților de mercerizare asupra luciului, indică o legătură sistematică între natura agentului, concentrația acestuia și indicele de luciu al firelor mercerizate.

Păstrînd constante toate celelalte condiții (concentrația și temperatura leșiei, raportul de întindere etc.), indicele de luciu crește inițial, o dată cu creșterea procentului de adaos de agent de mercerizare, pînă ce atinge o valoare maximă — în jur de 10—14 g/l — după care începe să se micșoreze.

În figura 47 este redată dependența grafică dintre concentrația agentului de mercerizare în leșie și indicele de luciu al firelor, pentru diferite tipuri de substanțe folosite. Indicele de luciu a fost determinat în toate cazurile după metoda Klughart — cu un fotometru Zeiss în trepte.

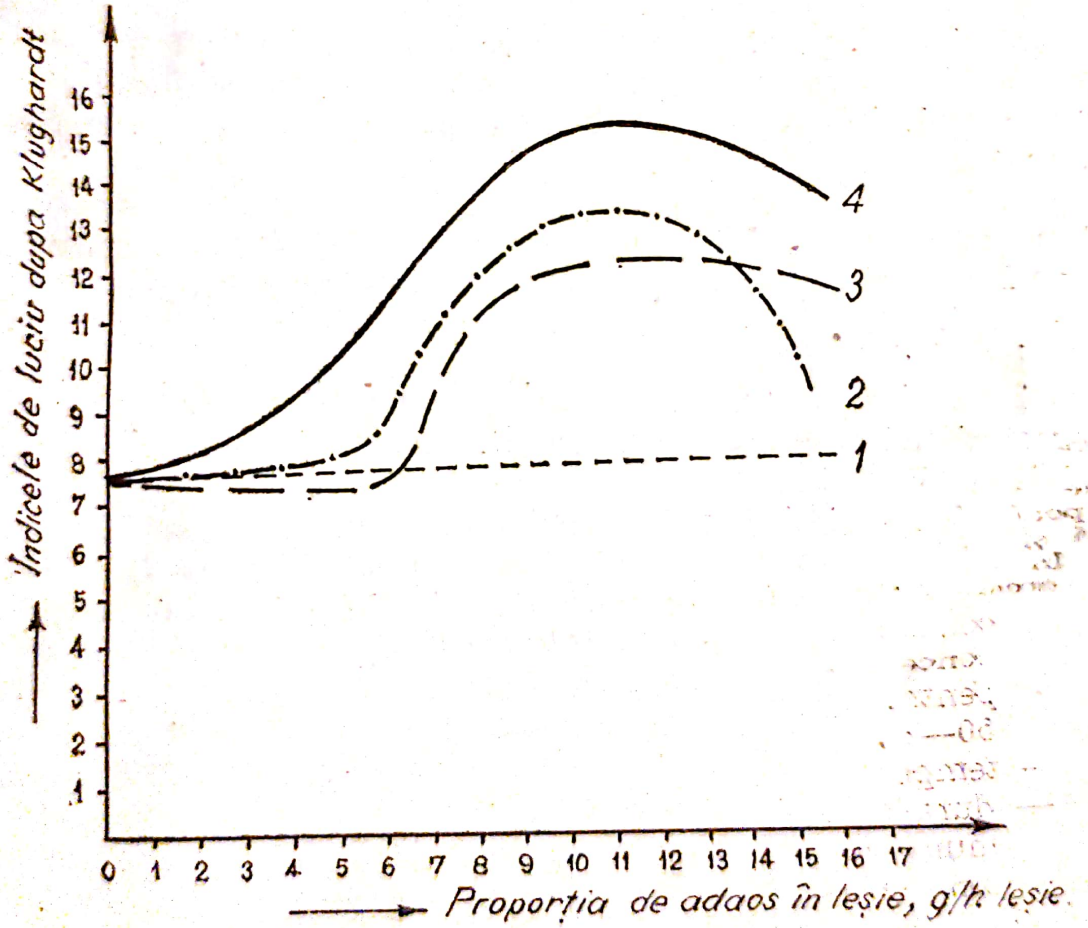


Fig. 47. Influența agenților de mercerizare asupra luciului :
1 — fără agent de mercerizare ; 2 — cu agenți de mercerizare pe bază de amino — săruri ale unui sulfonat alcoolic ; 3 — cu agenți de mercerizare pe bază de sulfonați superiori și alcooli ; 4 — cu agenți de mercerizare pe bază de sulfatați superiori și fosfați

Scanned with OKEN Scanner

4. Alegerea parametrilor tehnologici de bază în funcție de destinația firelor

O alegere corectă a parametrilor tehnologici de lucru este posibilă numai dacă se cunoaște modul de acționare a întregului complex de factori, care pot influența procesul chimic al mercerizării.

Astfel, un fir fiert în prealabil necesită condiții diferite din punct de vedere al duratei, concentrației soluției etc., față de un fir crud.

De asemenea, firele filate și răsucite mai puternic vor fi supuse unor tratamente diferite ca timp de tratare, regim de tensionare etc., față de firele mai slab răsucite, care se caracterizează printr-o pătrundere mai bună decît în primul caz. Față de același regim de mercerizare, firele filate și răsucite mai slab capătă un luciu mai frumos decît cele filate prea tare.

Uneori, obținerea prin orice mijloace a anumitor efecte de mercerizare ca luciu, tenacitate, afinitate pentru coloranți, modificare a finețiii etc., poate deveni o practică dăunătoare și — în același timp — neeconomicoasă dacă firele nu corespund scopului propus.

În același timp, trebuie să se aibă în vedere viitoarele caracteristici preponderente ale firelor, după mercerizare, potrivit destinației lor.

Astfel, se indică parametrii tehnologici necesari a fi respectați în cazul mercerizării anumitor categorii de fire crude.

Mercerizarea firelor destinate tricotajelor. Aceste fire trebuie să se caracterizeze printr-un luciu cît mai bun și cît se poate de uniform, să-și păstreze o elasticitate cît mai ridicată și o afinitate corespunzătoare față de coloranți.

În vederea atingerii acestor obiective, condițiile optime de mercerizare vor fi următoarele :

— concentrația leșiei de hidroxid de sodiu = 27—28°Bé ;
— concentrația agentului de mercerizare de 10—15% pentru a asigura o contracție maximă a firului în 50—60 s ;
— temperatura leșiei de mercerizare = 8—12°C ;
— durata totală de tratare în baia alcalină = maximum 120 s ;
— temperatura apei calde de spălare = 65—75°C ;

— temperatura apei reci de spălare = 15—20°C ;
— regimul de tensionare astfel reglat, încît întinderea maximă a firului să se producă în timpul spălării, ajungînd la sau aproape la valoarea lungimii inițiale a scului.

Orientativ, în figura 48 se indică diagrama de variație a întinderii scului în timpul unui ciclu de mercerizare a firelor de finețe Nm = 100/2, destinate tricotajelor.

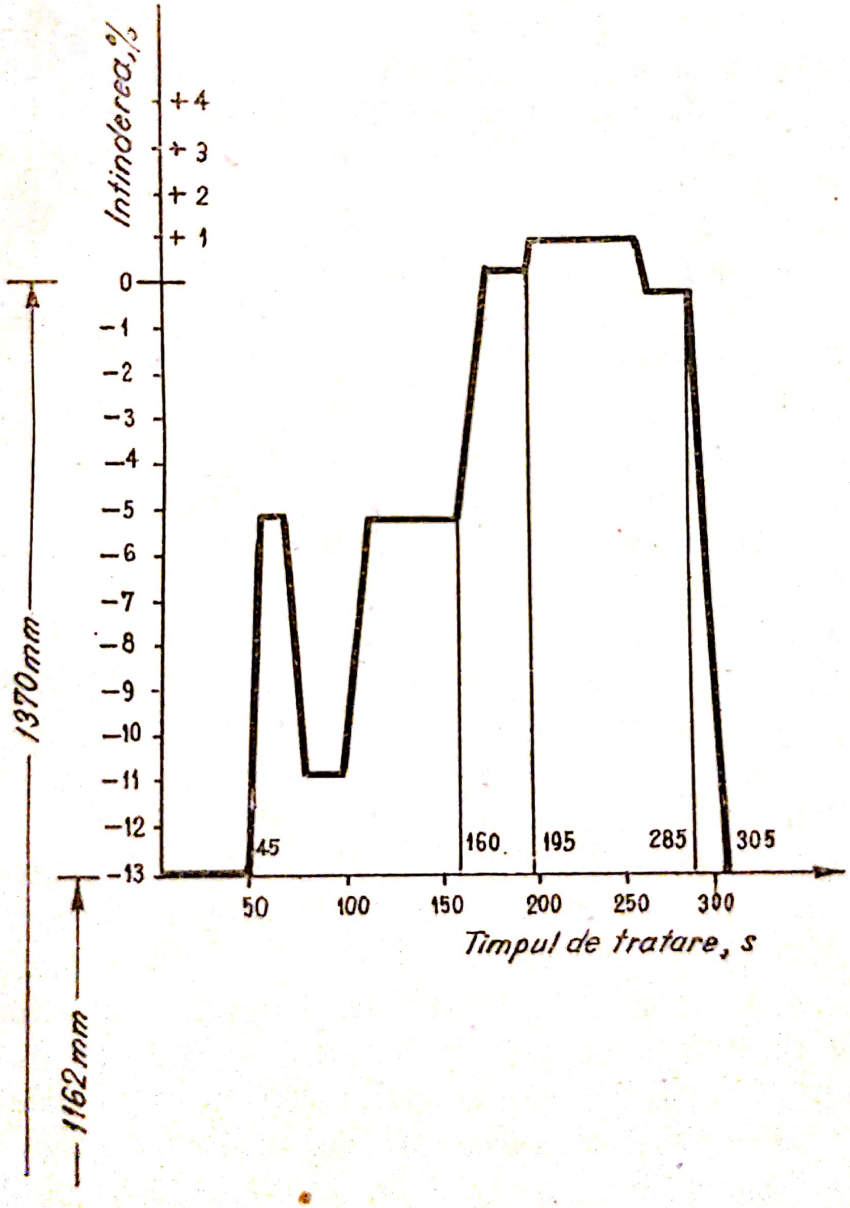


Fig. 48. Diagrama de variație a întinderii la mercerizarea firelor de tricotaje, la mașinile de mercerizat Bonnet

Scanned with OKEN Scanner

Conform acestei diagrame, după operația de înmuiere (efectuată la o lungime a scului cu 5% mai mică decît lungimea inițială) urmează contracția propriu-zisă, care poate atinge 10—12% din lungimea scului crud. Apoi, firul este întins pînă în jurul valorii de 1—2%, întindere ce se menține și în timpul operației de spălare cu apă caldă.

Acest regim de tensionare dă rezultate satisfăcătoare, mai ales în cazul unor fire mai puțin uniforme care nu permit întinderi de 5—7%, cînd valoarea indicelui de luciu obținut devine maximă.

O grijă deosebită trebuie acordată capacității de pătrundere a soluției de mercerizare, deoarece o pătrundere neuniformă poate da defecțiuni ulterioare, care nu mai pot fi remediate decît cu mare greutate sau deloc.

De aceea este bine ca scurile să fie supuse în cadrul unui ciclu la două operații de contractare.

Mercerizarea firelor destinate ațelor de cusut

Aceste fire trebuie să aibă o capacitate de alunecare cît mai mare, respectiv o bună rezistență la frecare, o tenacitate cît mai ridicată și o alungire la rupere relativ redusă.

Condițiile de mercerizare pentru acest gen de fire sînt modificate față de cele anterioare.

Astfel, raportul de întindere a firelor în timpul tratării alcaline va fi ceva mai ridicat decît în cazul firelor de tricotaje.

În figura 49 este redată diagrama de întindere a firelor de finețe Nm = 85/3, destinate ației de cusut.

În timpul spălării cu apă caldă, valoarea raportului de întindere este urcată cu 1%, ceea ce asigură firelor o creștere a tenacității și o reducere a alungirii la rupere.

Mărimea exactă a raportului de întindere se stabilește în funcție de alungirea cerută ației. Dacă se cer ațe cu o alungire la rupere foarte mică, atunci valoarea raportului de etirare poate crește pînă la +5% sau mai mult.

În toate cazurile însă, se va avea în vedere ca, după tratare, în timpul spălării, întinderea suplimentară de 1% să nu fie omisă.

Scanned with OKEN Scanner

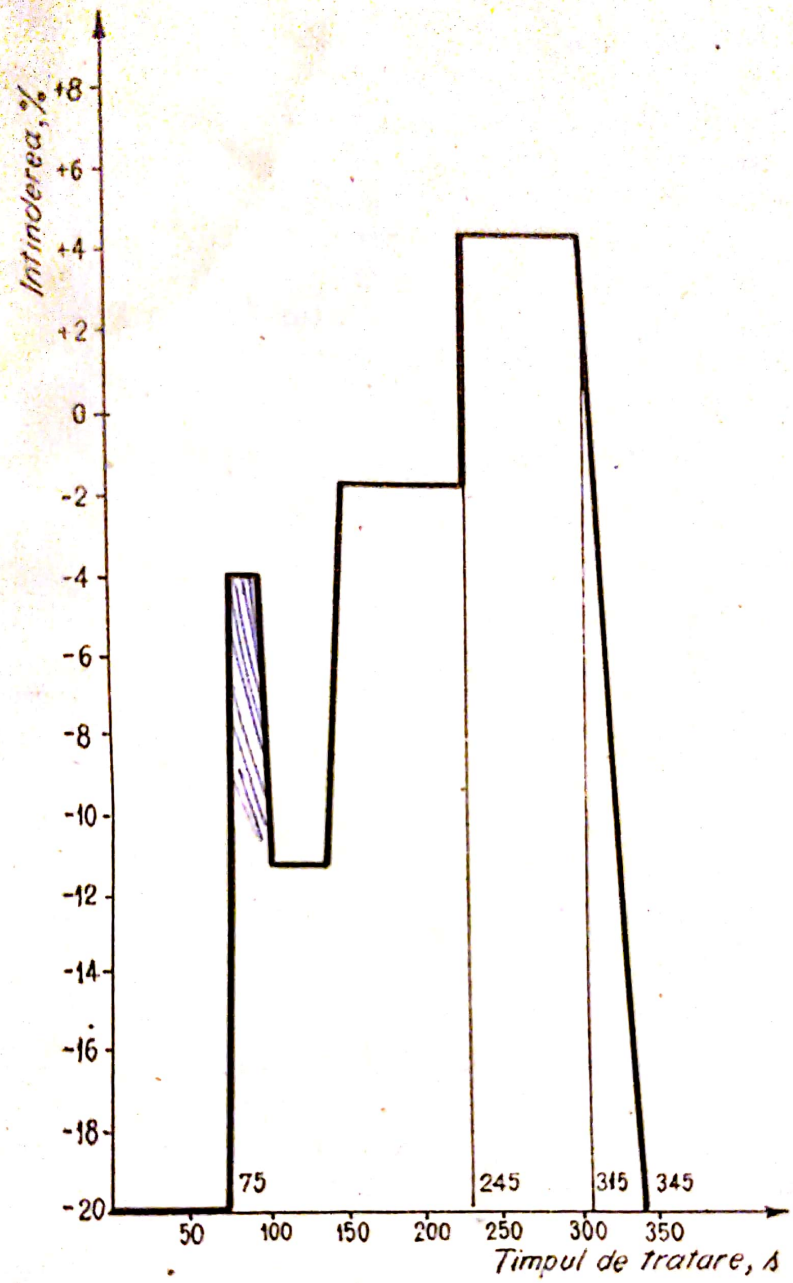


Fig. 49. Diagrama de variație a întinderii firelor destinate aței de cusut, mercerizate pe mașinile Jäegli

Spălarea cu apă caldă este în general ceva mai intensivă, decît în cazul firelor de tricotaje (temperatura apei — — 75—85°C).

Temperatura leșiei de mercerizare poate urca pînă la 18—20°C, fără ca rezultatele finale să fie influențate sensibil.

Scanned with OKEN Scanner

Durata tratării alcaline este de 120—150 s, tocmai ca urmare a numărului mai mare de torsiuni ale firului, ceea ce în caracteristicile finale ale aței se soldează printr-o capacitate de alunecare și tenacitate bune și un tușeu mai mătăsos.

Mercerizarea firelor de urzeală Parametrii tehnologici se aseamănă destul de mult cu cei întîlniți în cazul aței de cusut, cu excepția raportului de întindere care se situează între valorile firelor de tricotaje și valorile firelor pentru ață.

În general, acest mod de mercerizare nu este prea răspîndit, decît pentru obținerea unor fire de efect sau a țesăturilor cu desene speciale în urzeală.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL IV

INSTALAȚII ANEXE MERCERIZĂRII

Pentru desfășurarea procesului de mercerizare sînt necesare pe lîngă utilajul de bază și o serie de aparate și instalații auxiliare, destinate preparării soluției de hidroxid de sodiu, precum și spălării, neutralizării, certifugării și uscării sculurilor.

Calitatea finală a firelor mercerizate depinde într-o măsură importantă de parametrii tehnologici de utilizare a acestor instalații sau aparate, de aceea cunoașterea influențelor exercitate de acești parametri asupra calității firelor este absolut necesară.

1. Instalația de preparare a soluției de mercerizare

O instalație de preparare a soluției de mercerizare este de fapt un complex de aparate și instalații care asigură circulația hidroxidului de sodiu de la dizolvarea sa în apă pînă la pătrunderea în interiorul fibrelor și apoi imediata sa îndepărtare prin spălare cu apă caldă (fig. 50).

O instalație de preparare a soluției de mercerizare este formată din bazinul 1 pentru dizolvarea sodei, pompa 2 de trimitere a soluției, bazinul 3 de preparare și amestecare a soluției de hidroxid de sodiu de o anumită concentrație, instalația de răcire 4 cu freon a soluției preparate, bazinul 5 cu soluția de mercerizat dotat cu un sistem de răcire cu serpentine, rezervorul 6 cu apă caldă, pompă centrifugală 7 și cada 8 de impregnare a sculurilor, instalații de recuperare 9

Scanned with OKEN Scanner

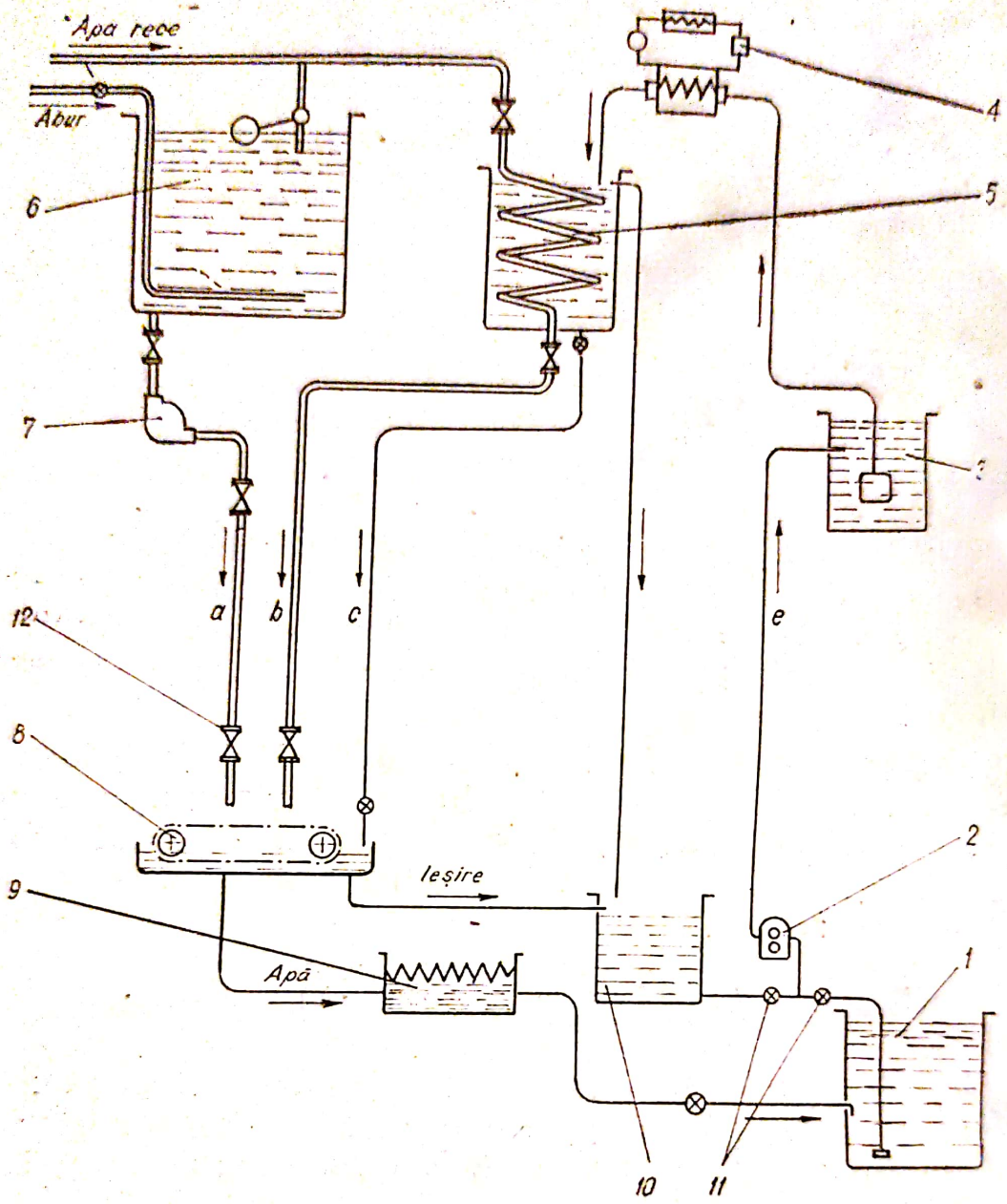


Fig. 50. Instalaţie de preparare şi circulare a leşiei de mercerizare :

1 — bazin cu hidroxid de sodiu în dizolvare ; 2 — pompă de trimitere a soluţiei de hidroxid de sodiu ; 3 — bazin de preparare a leşiei la concentraţia dorită ; 4 — instalaţii de răcire cu freon ; 5 — bazin cu soluţie de mercerizat (sistem de răcire cu serpentină) ; 6 — rezervor cu apă caldă ; 7 — pompă centrifugală ; 8 — cadă de impregnare a sculurilor ; 9 — instalaţie de recuperare a leşiei prin evaporarea apei ; 10 — rezervor pentru golirea maşinilor ;

a — instalaţie pentru apă caldă ; b — instalaţie pentru apă rece ; c — conductă de transportare a soluţiei de mercerizare

Scanned with OKEN Scanner

a hidroxidului de sodiu și rezervorul 10 pentru evacuarea soluției din mașină.

Condițiile tehnologice de bază, care se cer unei asemenea instalații, sînt :

— să poată asigura un amestec cît mai omogen posibil de hidroxid de sodiu, agent de mercerizare și apă ;

— să poată realiza concentrații și temperaturi variate, în funcție de parametrii de mercerizare prestabiliți ;

— să permită păstrarea cît mai constantă a concentrației și temperaturii leșiei alimentate la mașina de mercerizat ;

— să asigure un indice de recuperare a sodei cît mai ridicat, respectiv să lucreze cu un consum de sodă cît mai redus.

Aparate pentru dizolvarea hidroxidului de sodiu

Se cunosc mai multe moduri de dizolvare a hidroxidului de sodiu, și anume :

— dizolvare cu ajutorul unor aparate, cu circulație naturală ;

— dizolvare cu ajutorul unor aparate cu circulație forțată.

Cel mai simplu aparat de dizolvare a sodei bazat pe circulația naturală (fig. 51), se compune dintr-un cilindru metalic *1*, de a cărui parte superioară se sprijină cilindrul *2*, de dimensiuni mai mici, cu partea inferioară *3* perforată. Acest cilindru este introdus în primul, după ce se umple cu calupuri de hidroxid de sodiu solid.

În cilindrul 1 se introduce apă rece, pînă se umple. În acest fel, apa pătrunde prin partea perforată *3* și dizolvă hidroxidul de sodiu. Straturile mai concentrate ale soluției — pe baza diferenței de greutate specifică — se depun în partea inferioară a rezervorului, împingînd straturile mai diluate spre partea superioară, care — la rîndul lor — vor dizolva alte cantități de hidroxid de sodiu. Mișcarea naturală dintre straturile de lichid continuă pînă la dizolvarea completă. Aparatul se recomandă întreprinderilor mici, deoarece durata de dizolvare este relativ mare.

Aparatele de dizvolare a hidroxidului de sodiu cu ajutorul unei circulații forțate se bazează pe capacitatea de uni-

Scanned with OKEN Scanner

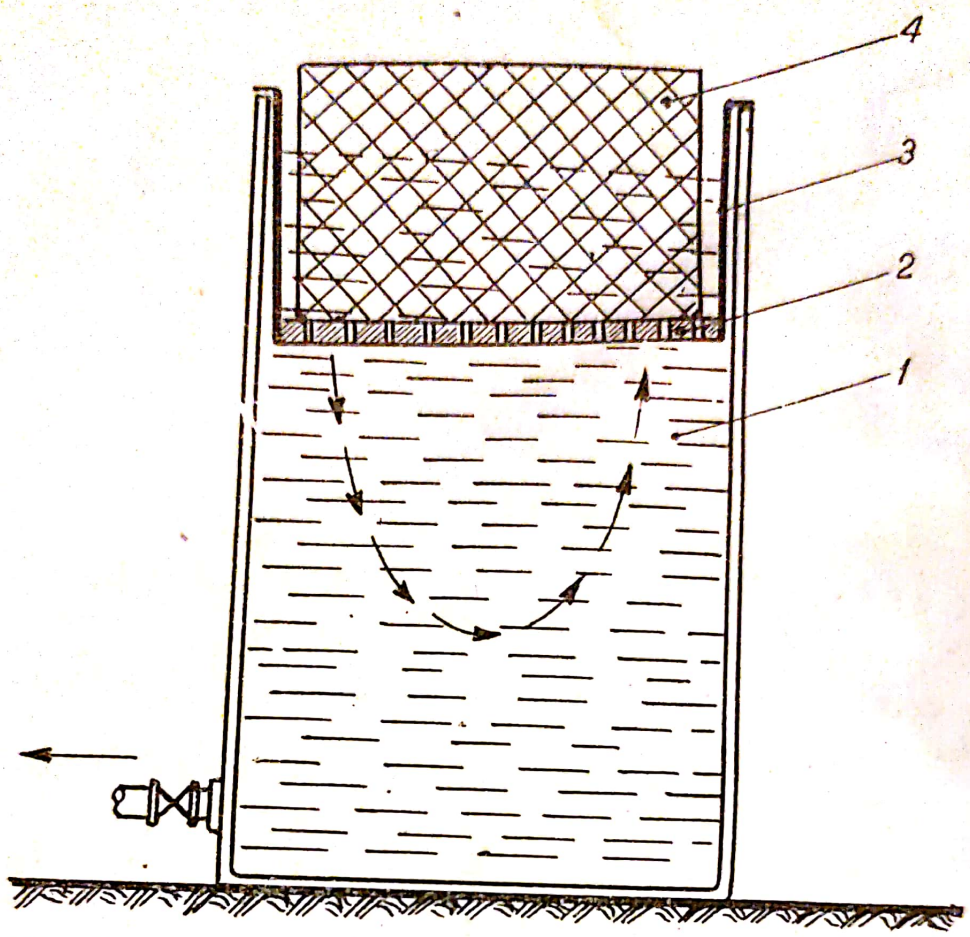


Fig. 51. Aparat pentru dizolvarea sodei, bazat pe circulația naturală :
1 — cilindru metalic ; 2 — cilindru ; 3 — partea perforată a cilindrului 2 ; 4 — hidroxidul de sodiu solid

formizare a soluției prin acțiunea pompelor. Pot fi de două feluri, și anume :

— aparate de dizolvare cu apă rece ;
— aparate de dizolvare cu abur.

Un aparat funcționînd pe principiul circulației forțate a apei (fig. 52) este compus din butoaiele 1 cu hidroxid de sodiu ; după ce sînt desfăcute la ambele capete, sînt încărcate cu ajutorul unui dispozitiv de ridicare *2* pe grătarul *3* al vasului *4*. Rezervorul *5* servește drept colector pentru soluția de hidroxid de sodiu. Circulația constantă a apei reci care dizolvă hidroxidul de sodiu este asigurată de pompa centri-

Scanned with OKEN Scanner

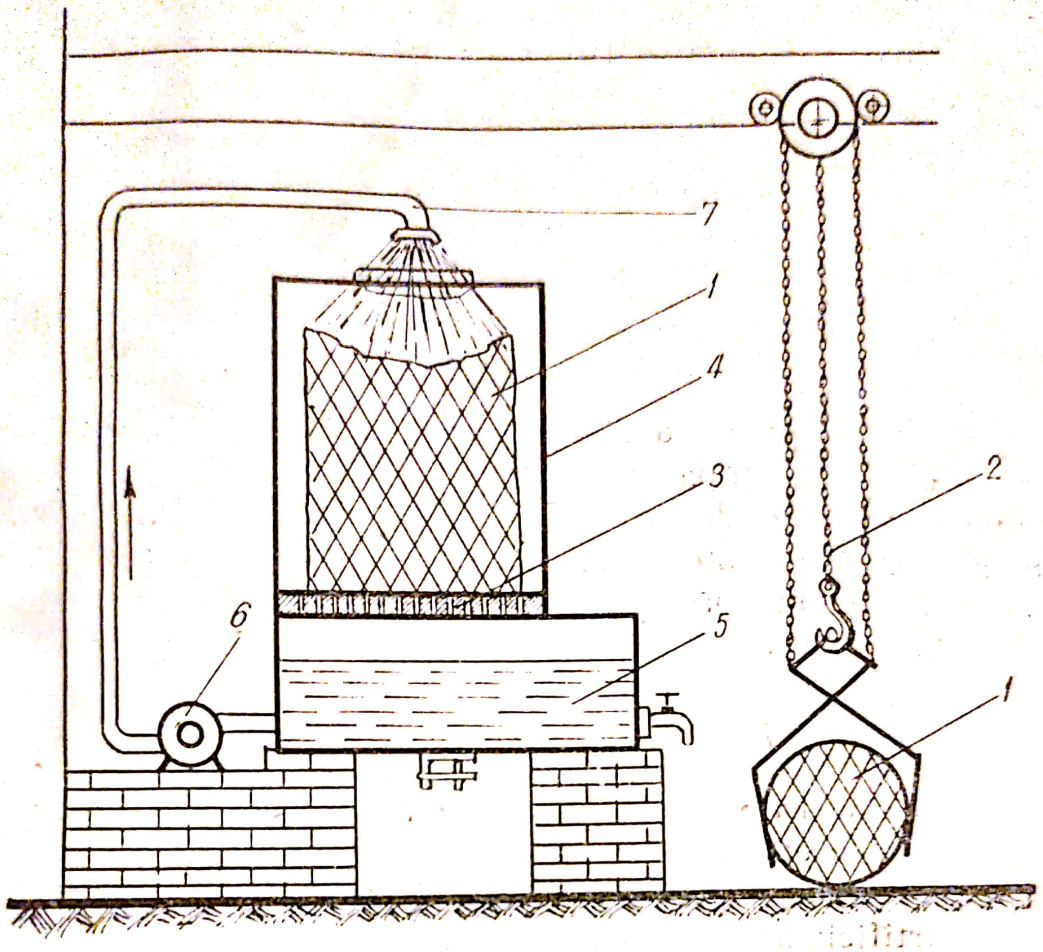


Fig. 52. Aparat pentru dizolvarea sodei, bazat pe circulaţia forţată : *1 — butoaie cu hidroxid de sodiu ; 2 — dispozitiv de ridicare ; 3 — grătar ; 4 — vas ; 5 — rezervor ; 6 — pompa centrifugală ; 7 — pîlnia de stropire*

fugală *6* şi pîlnia de stropire 7. În timpul încărcării rezervorului *4*, cu hidroxid de sodiu, pîlnia de stropire 7 poate fi deplasată într-o parte.

Aparatul de dizolvare a hidroxidului de sodiu după metoda la cald (fig. 53) se compune din rezervorul — colectorul 1 şi conducta de abur 2. Partea inferioară a butoiului cu hidroxid de sodiu solid se perforează ; apoi, butoiul se aşază pe traverse, deasupra rezervorului-colector *1*, cu orificiile îndreptate în jos.

Într-un orificiu se introduce conducta de abur 2 şi se dă drumul la abur, care dizolvă hidroxidul de sodiu. Soluţia

rezultată se scurge în rezervorul — colectorul *1*. Această metodă prezintă avantajul micșorării substanțiale a duratei de dizolvare.

Indiferent de metoda de dizolvare, soluția obținută trebuie să aibă o concentrație de cel puțin 38—40°Bé.

Aparat de amestecat și preparat soluția de hidroxid de sodiu de o anumită concentrație

În esență, acest aparat nu este altceva decît un bazin prevăzut cu o pompă de amestecare, în care soluția concentrată de hidroxid de sodiu preparată după una din metodele indicate anterior este diluată pînă la o concentrație de 28°Bé', după care se adaugă agentul de mercerizare, în proporție de 10—15%.

Instalație de frig

Temperatura relativ redusă, necesară băii de mercerizare, în vederea obținerii unor efecte cît mai bune de mercerizare, impune folosirea unor instalații corespunzătoare de răcire artificială, mai ales și datorită faptului că adsorbția hidroxidului de sodiu de către bumbac se face cu însemnate degajări de căldură (circa 25—28 cal/kg bumbac mercerizat).

Procesul de răcire artificială a soluției de hidroxid de sodiu se bazează pe schimbul de căldură care are loc la trecerea lichidului frigorific prin elementele unei serpentine de răcire. Acest lichid are proprietatea de a absorbi căldura înconjurătoare în vederea vaporizării, respectiv a fierberii sale în interiorul serpentinei.

Micșorarea temperaturii lichidului frigorific se poate realiza prin diferite procese fizice. Cel mai des se folosește evaporarea agentului de răcire lichid la presiune scăzută (deoarece odată cu scăderea presiunii crește căldura latentă de vaporizare). Așa de exemplu pentru evaporarea amoniacului lichid la o presiune de 0,419 at, este necesară o temperatură de —50°C.

Scanned with OKEN Scanner

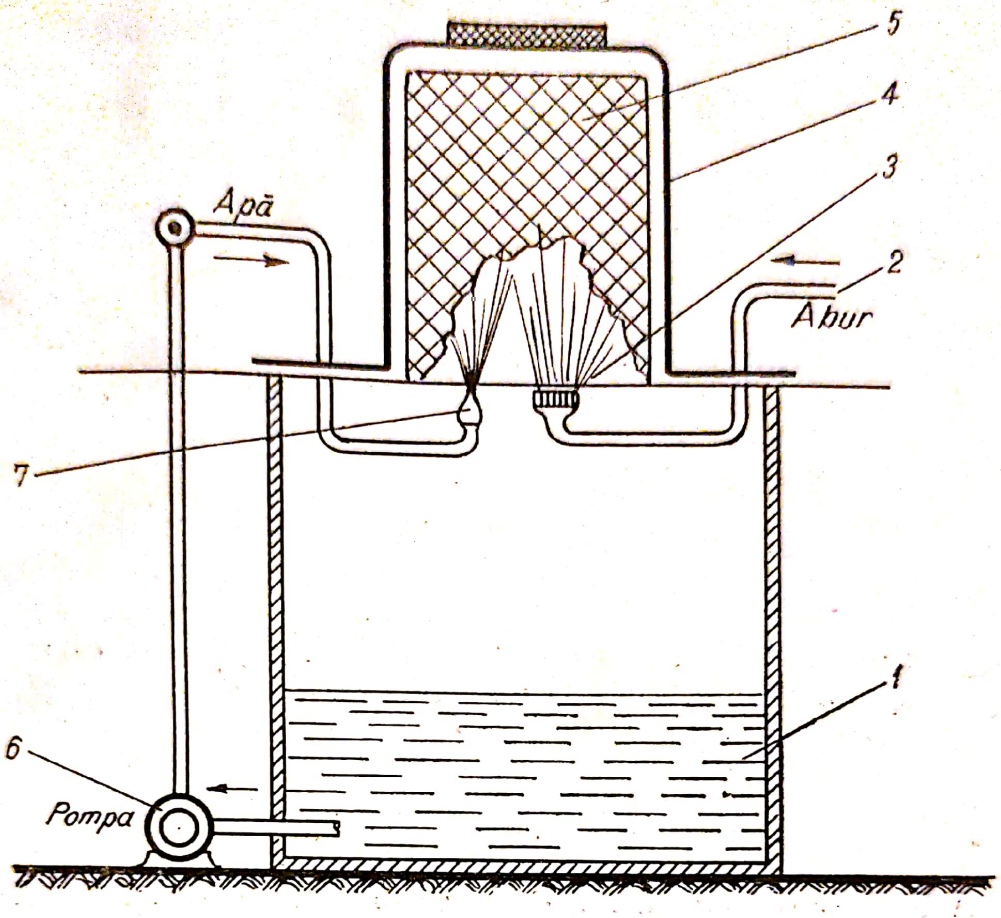


Fig. 53. Aparat pentru dizolvarea sodei, bazat pe circulația forțată caldă :

1 — rezervor-colector ; 2 — conductă de abur ; 3 — duză de abur ; 4 — perete cilindric ; 5 — hidroxid de sodiu solid ; 6 — electromotorul pompei ; 7 — duză de apă.

Micșorarea temperaturii agentului de răcire are loc și la destinderea unui gaz într-un motor cu detentă (detentor) cînd se produce un lucru mecanic.

În sfîrșit, pentru micșorarea temperaturii agentului de răcire se mai poate utiliza și fenomenul de laminare sau droselare bazat pe variația temperaturii gazelor.

Realizarea procesului de răcire depinde de temperatura care trebuie atinsă.

Scăderea temperaturii cu ajutorul mașinilor frigorifice se realizează prin procese ciclice reversibile, așa-numitele „cicluri de răcire".

Scanned with OKEN Scanner

Elementul principal care caracterizează o mașină frigorifică este coeficientul frigorific „ε" ce se calculează în felul următor :

$$\varepsilon = \frac{Q_0}{A_L}$$

în care :

Q_0 reprezintă cantitatea de căldură primită de agentul de răcire de la agentul de căldură ;

A_L — lucrul mecanic consumat din exterior.

Pe de altă parte :

$$A_L = Q - Q_0$$

în care :

Q reprezintă căldura cedată de agentul de răcire cu ajutorul unui lucru mecanic la o temperatură mai înaltă decît a agentului.

$$\text{Deci } \varepsilon = \frac{Q_0}{Q - Q_0}$$

Acest coeficient arată ce cantitate de căldură primește agentul de răcire de la lichidul care se răcește, pentru o kilocalorie de lucru mecanic introdus din exterior și este totdeauna mai mare ca 1.

Pe de altă parte, se poate oricînd demonstra că în cazul unui ciclu ideal raportul

$$\frac{Q_0}{Q - Q_0} = \frac{T_0}{T - T_0},$$

$$\text{adică } \varepsilon = \frac{T_0}{T - T_0}$$

în care :

T_0 reprezintă temperatura la care agentul de răcire primește căldura, °K ;

T — temperatura la care agentul de răcire cedează căldura, °K.

Scanned with OKEN Scanner

Această ultimă relație arată că valoarea coeficientului frigorific al unei instalații de răcire depinde de temperaturile absolute ale agentului de răcire și nu de natura sa.

Coeficientul frigorific este deci cu atît mai mare, cu cît diferența dintre temperatura agentului de răcire în momentul primirii și cea din momentul cedării va fi mai mică.

În tehnica frigului se preferă agenții de răcire lichizi, caz în care procesul de preluare a căldurii de la substanțele ce trebuie răcite are loc prin evaporarea agentului de răcire, de obicei la temperatura sa constantă de fierbere.

După principiul de funcționare, instalațiile de răcire sînt de mai multe feluri, printre care :

— instalații frigorifice cu comprimarea vaporilor agentului de răcire caracterizat printr-o temperatură joasă de fierbere ;
— instalații frigorifice cu comprimarea aerului ;
— instalații frigorifice cu absorbție.

Pentru răcirea leșiei de mercerizare se utilizează în special instalațiile din prima categorie (fig. 54).

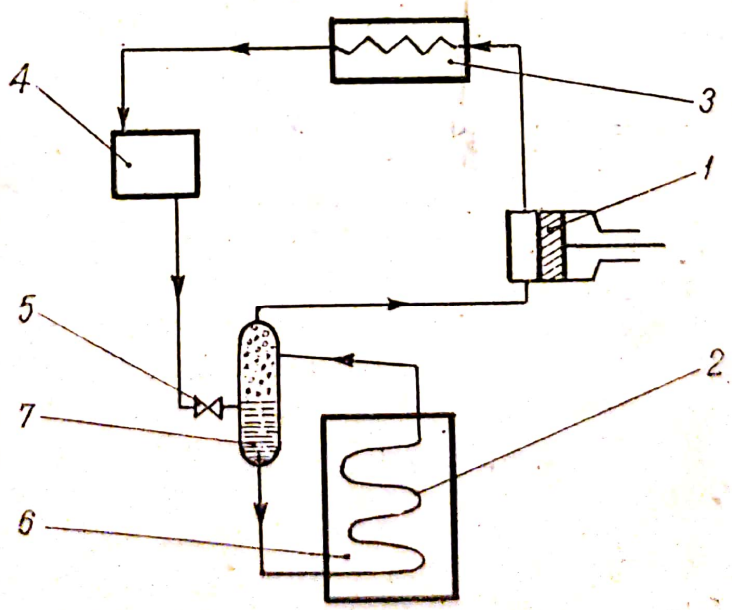


Fig. 54. Instalație de răcire cu compresor :
1 — compresor cu piston ; 2 — vaporizator ; 3 — condensator ; 4 — rezervor ; 5 — ventil de laminare ; 6 — spațiu de răcit ; 7 — separator de lichid

Scanned with OKEN Scanner

Instalația se compune dintr-un compresor cu piston 1, care absoarbe vaporii din vaporizatorul 2, comprimîndu-i pînă la o anumită presiune predeterminată, la care aceștia se lichefiază prin răcire cu apă ; în această stare, vaporii sînt refulați în condensatorul 3.

Pentru ca procesele de răcire și lichefiere să poată avea loc la temperatura constantă T, procesul de comprimare se realizează în întregime în domeniul vaporilor umezi ; din această cauză, temperatura vaporilor la sfîrșitul comprimării este egală cu temperatura de condensare.

Din condensator, agentul de răcire lichefiat intră în rezervorul 4, apoi în ventilul de laminare 5, unde se destinde pînă la temperatura de evaporare, după care este dirijat spre vaporizatorul 2. Pentru ca în vaporizator agentul de răcire să ajungă exclusiv în stare lichidă, între vaporizator și ventilul de laminare se interpune un separator de lichid care colectează la partea sa superioară vaporii formați după laminare și-i dirijează direct spre compresor.

Agentul de răcire se evaporă în vaporizatorul 2, luînd căldura necesară din mediul care trebuie răcit 6 și care circulă în jurul țevilor acestuia. Cu cît presiunea de evaporare este mai mică, cu atît temperatura de evaporare va fi mai scăzută.

Vaporii agentului de răcire produși în vaporizatorul 2 sînt dirijați spre separatorul de lichid 7 ; ciclul se reia prin absorbția lor de către compresorul 1.

Agenți de răcire. Principalele condiții pe care trebuie să le îndeplinească agenții frigorifici sînt :

— Să posede o căldură latentă de evaporare Q_1 cît mai mare posibilă pentru ca, la o capacitate frigorifică dată, să fie nevoie de o cantitate cît mai mică, în circulație.

— Să se caracterizeze printr-o presiune de condensare cît mai redusă, astfel încît să nu fie necesare compresoare greoaie și conducte cu diametru mare.

— Să aibă volumul specific mic — la presiunea și temperatura de evaporare corespunzătoare.

— Să existe un raport de presiuni cît mai mic, pentru a se economisi energia mecanică necesară.

— Să aibă o viscozitate redusă și o temperatură de solidificare cît mai scăzută.

Scanned with OKEN Scanner

— Să fie insolubil în ulei — în caz contrar în timpul aspirării (de către compresor), se formează spumă, ceea ce dăunează instalației.

— Să fie un corp chimic pur și necorosiv.

— Să nu fie toxic.

— Să fie greu inflamabil.

— Să aibă un preț de cost cît mai redus.

Cei mai răspîndiți agenți de răcire, care se încadrează în majoritatea condițiilor impuse sînt : amoniacul, bioxidul de carbon și bioxidul de sulf, iar în ultimul timp se folosesc pe scară tot mai largă produsele numite freon, niște derivați fluorurați și clorurați primari ai unor hidrocarburi saturate (metan, etan, propan etc.).

Pentru instalațiile frigorifice destinate leșiei de mercerizare se utilizează în special freonul cu formula chimică $CFl_2\ Cl_2$, denumit și freon 12.

Principalele caracteristici ale acestui agent de răcire sînt :

— presiunile pentru compresie și vaporizare sînt moderate, respectiv :

7,59 kgf/cm^2 în condensator la temperatura de 30°C
3,14 kgf/cm^2 în vaporizator la temperatura de 0°C

sau

1,86 kgf/cm^2 în vaporizator la temperatura de —15°C

— raportul presiunilor este relativ mic, respectiv :

$$\frac{7,59}{1,86} = 4,1\ ;$$

— conținutul de apă nu trebuie să depășească 0,0025%, deoarece altfel produce coroziuni în instalație (de asemenea, dacă conține apă, aceasta îngheață și blochează ventilul de laminare) ;

— la temperaturi sub —45°C agentul de răcire se dizolvă ușor în uleiurile minerale folosite în mașinile frigorifice, dizolvă cauciucul și devine foarte fluent (trece prin cei mai mici pori) ;

— productivitatea volumetrică specifică este mai mică decît cea a amoniacului, dar mai mare ca a clorurii de metil.

Pentru a se calcula cantitatea de agent frigorific, suprafața de răcire, izolația necesară etc., trebuie stabilit în prealabil bilanțul termic total.

Scanned with OKEN Scanner

Instalații de recuperare a hidroxidului de sodiu

În timpul mercerizării sculurilor de bumbac, o parte din hidroxidul de sodiu din soluția concentrată de tratare este adsorbit de fibre. În condiții normale de mercerizare, 1 kg de bumbac adsoarbe 300—350 g de hidroxid de sodiu, ceea ce înseamnă o diluare destul de accentuată a leșiei.

Totodată, datorită contactului cu fibrele, leșia se impurifică considerabil, după cîteva ore de utilizare.

Leșia poate fi refolosită în circuitul tehnologic numai după ce concentrația, temperatura, conținutul de auxiliari și gradul de purificare au fost aduse la valorile normale de lucru.

În general, recuperarea hidroxidului de sodiu rămas în baie după terminarea ciclului de mercerizare nu ridică probleme deosebite, soluția respectivă necesitînd doar o filtrare corespunzătoare după care poate fi combinată cu soluții mai concentrate pînă se ajunge la concentrația dorită.

Recuperarea hidroxidului de sodiu adsorbit de fibră este mai dificilă, deoarece apa folosită la spălare diluează foarte mult soluția, ajungîndu-se la un conținut de hidroxid de sodiu de numai 2—3%. Dintr-o asemenea apă, este mult mai greu să se separe hidroxidul de sodiu.

Pentru a se înlesni recuperarea hidroxidului de sodiu din apa de spălare în cazul unor mașini de mercerizare, se practică procedeul de fragmentare a colectării, utilizîndu-se 2—3 bazine diferite. În primul bazin se strînge apa caldă cu concentrația cea mai mare rezultată după primele secunde de spălare, în al doilea se strînge restul apei calde, iar în al treilea — apa rece.

Hidroxidul de sodiu din apa de spălare se recuperează cu ajutorul unor instalații speciale. O mică parte din acesta poate fi recuperat fără eforturi deosebite, prin refolosirea apei la dizolvarea hidroxidului de sodiu solid.

De asemenea, apa de spălare din primul bazin (menționat mai sus) poate fi utilizată în secțiile de fierbere alcalină, dacă întreprinderea are asemenea secții.

Ca instalații de recuperare se folosesc de obicei vaporizatoare cu vid, care elimină apa din soluție pînă ce se ajunge la concentrații de 30—35%.

Prin recuperarea hidroxidului de sodiu din apa de spălare, consumul specific/kg fir mercerizat poate fi redus.

Scanned with OKEN Scanner

Totodată, în acțiunea de recuperare a hidroxidului de sodiu trebuie să se aibă în vedere și normativele în vigoare, cu privire la protecția apelor și mediului înconjurător, vărsarea în canal a soluțiilor alcaline fiind interzisă.

2. Instalația de spălare și neutralizare a sculurilor

Spălarea cu apă a sculurilor pe mașina de mercerizat nu poate asigura decît o îndepărtare parțială a hidroxidului de sodiu absorbit de fibre din baia de mercerizare.

Sculurile de fire după scoarterea lor de la mașina de mercerizat continuă să conțină — în funcție de tratamentul de mercerizare aplicat, de calitatea bumbacului și a apei de spălare etc., circa 1,5—2,5% hidroxid de sodiu.

Îndepărtarea acestor resturi alcaline numai prin spălare nu este economică, deoarece necesită cantități foarte mari de apă, de aceea în practică se utilizează așa-numitul procedeu de neutralizare a sculurilor, adică de tratare a acestora într-o baie acidă, în vederea îndepărtării pe cale chimică a hidroxidului de sodiu conținut de fibre, urmată de o spălare în apă pe cît posibil lipsită de duritate.

Acidularea se poate efectua cu acid sulfuric, clorhidric și în cazuri rare și acid acetic.

Acidularea cu acid clorhidric este avantajoasă, deoarece produsul rezultat din reacția de neutralizare este ușor solubil în apă și nu influențează negativ asupra firelor.

$$Na\,OH + H\,Cl = Na\,Cl + H_2O$$

În funcție de alcalinitatea sculurilor mercerizate, concentrația soluției acide poate varia :

între 8 și 12 g/l în cazul acidului clorhidric ;

între 3,5 și 5 g/l în cazul acidului sulfuric.

Temperatura de lucru a soluției acide diluate trebuie să fie cuprinsă între 30 și 40°C.

Pentru neutralizare, se folosesc mașini de tip circular, formate din mai multe căzi dispuse radial, prin care sculurile se trec succesiv aceeași durată de timp.

Căzile sînt astfel legate între ele, încît să asigure circulația în contracurent a lichidului pe care-l conțin.

Pentru același tip de mașină, debitul de curgere a soluției acide diluate este aproximativ același, în cazul în care

producțiile mașinilor sînt apropiate. Concentrația de acid și debitul se vor stabili astfel, încît întreaga cantitate folosită să intre în reacție. Pentru verificarea eficacității acțiunii de neutralizare a acidului, este necesar ca periodic, în ultima cadă de spălare (clătire), să se determine pH-ul apei (care trebuie să fie cît mai aproape de valoarea neutră pH = 7).

Numărul de căzi de pe mașină diferă de la un constructor la altul, oscilînd între 5 și 15 căzi ; cele mai multe mașini au 11 căzi (fig. 55).

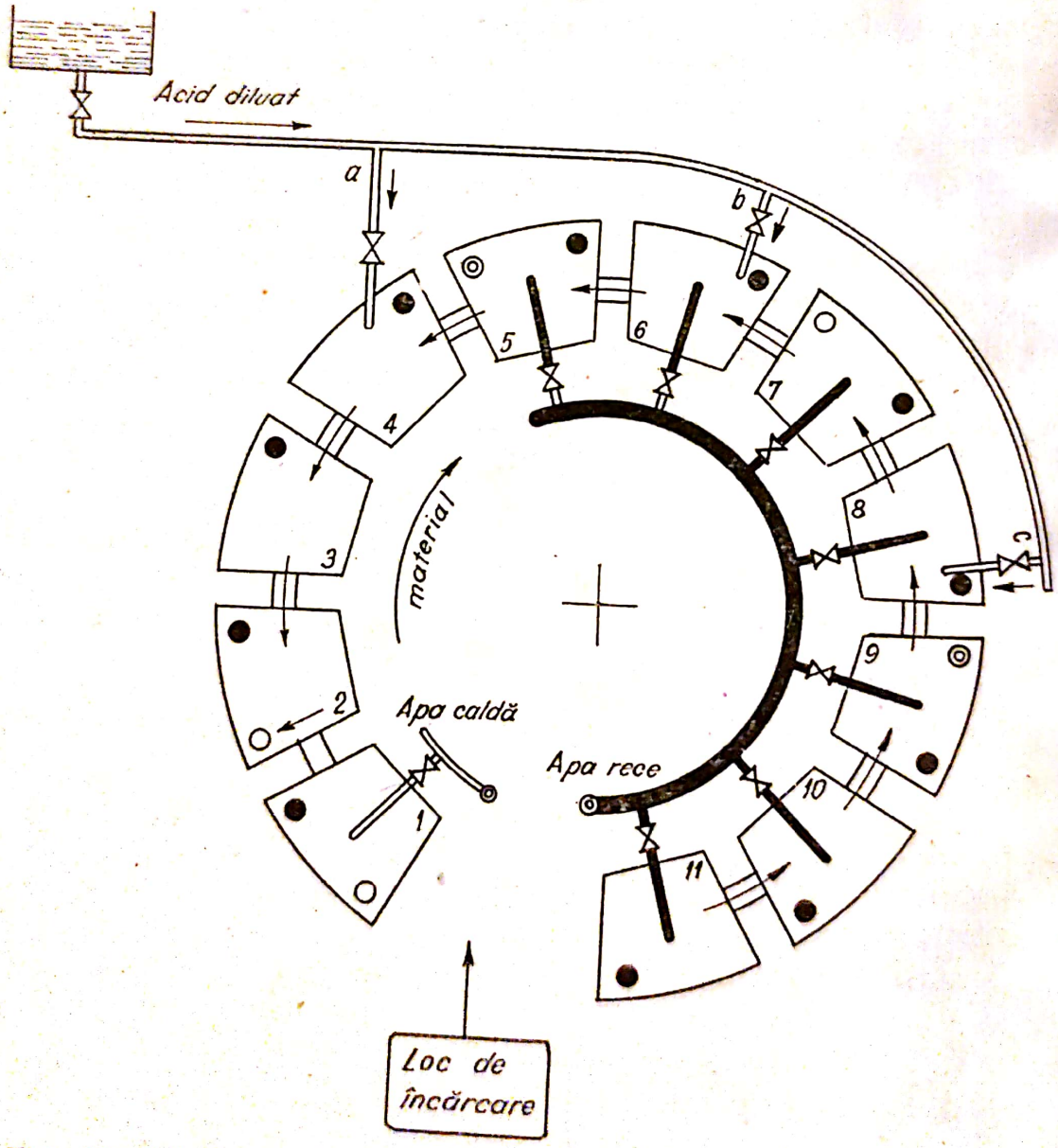


Fig. 55. Schema unei mașini de neutralizare a sculurilor în căzi cu funcționare în contracurent
1 — 11 — căzi ; a, b, c — robinete.

Fiecare mașină mai este prevăzută și cu un punct de încărcare-descărcare.

Instalația este astfel concepută încît numărul căzilor în care are loc spălarea acidă este variabil, și anume : minimum 2 și maximum 7 (căzile de la 2 la 8 în funcție de numărul robinetelor deschise a, b sau c).

În prima sau primele două căzi se execută o spălare cu apă caldă, la temperatura de 60—80°C. Apoi urmează tratarea cu o soluție acidă diluată (acid sulfuric, clorhidric sau acetic). În final, urmează o nouă spălare, de data aceasta cu apă a cărei duritate este pe cît posibil redusă (numărul căzilor de spălare fiind variabil de la 3 la 7, respectiv căzile numerotate de la 11 la 5).

Duritatea ultimei ape de clătire poate influența apreciabil tușeul materialului.

Înainte de trecerea sculurilor în cada următoare se efectuează o stoarcere puternică a sculurilor.

Circularea în contracurent a materialului tratat determină ca firele să vină în contact mai întîi cu cada care conține flota cea mai întrebuințată și apoi cu flota cea mai proaspătă existentă în ultima cadă.

Dacă alimentarea cu flotă proaspătă se face continuu, iar la punctul de încărcare-descărcare cantitatea de sculuri alimentată este uniformă și ritmică, atunci condițiile de tratare din fiecare cadă vor fi mereu aceleași, respectiv tratarea materialului în aceeași cadă va avea loc de fiecare dată, în aceleași condiții.

Cele mai răspîndite mașini de neutralizat sînt mașinile complet automatizate Bonnet și Coloras.

Mașina Bonnet B 6 (fig. 56) de construcție ceva mai veche funcționează pe baza principiului de circulație în contracurent a flotei de neutralizare și spălare.

Mașina posedă cinci căzi, dintre care : una pentru spălare cu apă caldă, două pentru acidulare și două pentru clătire.

A șasea zonă de lucru este destinată încărcării și descărcării sculurilor. Cilindrii de susținere și rulare a sculurilor sînt grupați cîte trei în fiecare zonă de lucru, deci în total 18. În cadrul fiecărui grup, cilindrii sînt montați excentric în axele lor și decalați cu 180°, tocmai pentru a se

Scanned with OKEN Scanner

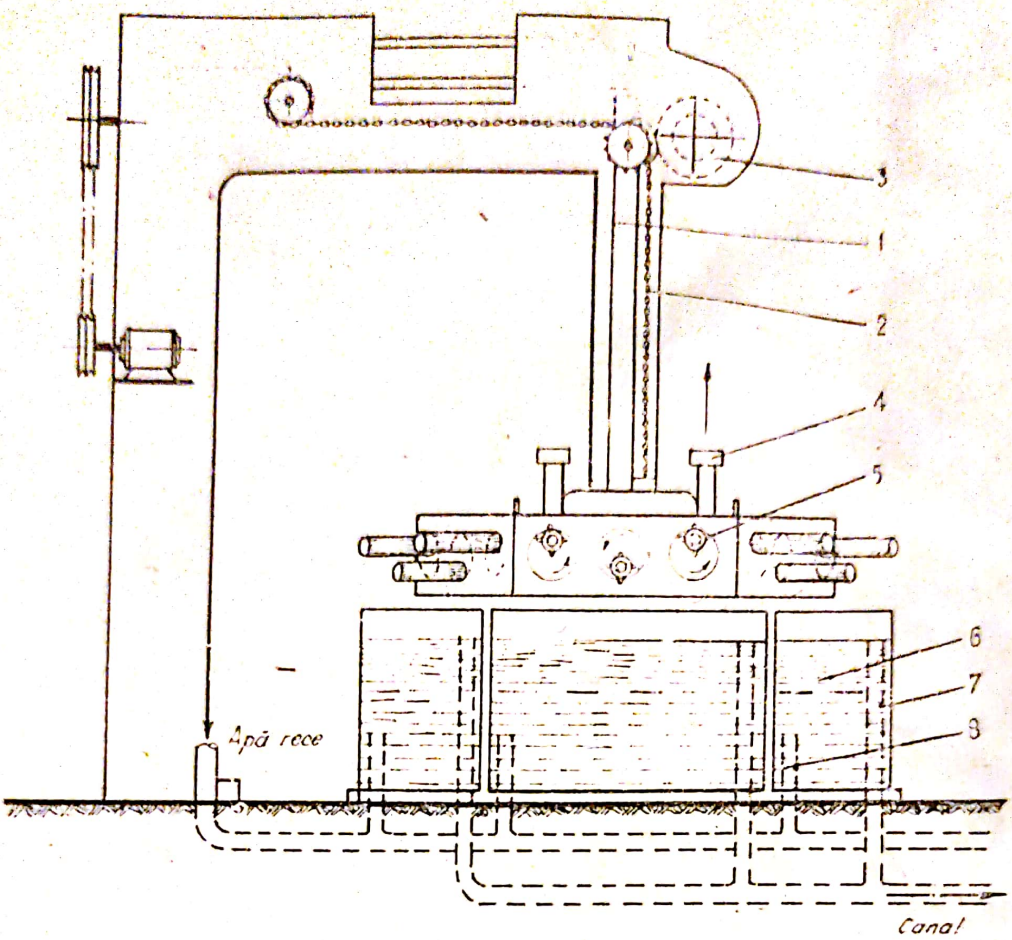


Fig. 56. Maşina circulară de neutralizat sculuri tip Bonnet B 6 :

1 — transmisia mişcării de rotaţie a sculurilor ; 2 — transmisia mişcării de ridicare ; 3, 4 — transmisia mişcării de rotaţie de la o cadă la alta ; 5 — excentric ; 6 — cadă ; 7 — conductă de scurgere a soluţiei întrebuinţate ; 8 — conductă de alimentare cu apă proaspătă

asigura o bună circulare a flotei. Lungimea de lucru a unui cilindru este de 80 cm.

Pentru deplasarea sculurilor de la o cadă la alta, întreg sistemul de susţinere a cilindrilor de rulare este ridicat cu 60 cm faţă de poziţia normală de lucru şi rotit apoi din această poziţie cu 60° în sens orar.

Maşina este construită special pentru sculuri cu circumferinţa de 229 cm (90 toli).

Durata de tratare într-o cadă este de 160—200 s, timp în care se efectuează încărcarea cu material. Datorită numărului sporit de cilindri de lucru, producţia unei maşini poate atinge 150 kg/h.

Scanned with OKEN Scanner

Mașina Bonnet B 12 (fig. 57) se utilizează la spălarea sculurilor cu circumferința de 137 cm. Cilindrii de rulare a sculurilor se deplasează de la o cadă la alta în același plan cu planul de lucru. Mașina are 12 brațe de lucru, respectiv 11 căzi și un punct de încărcare-descărcare.

La punctul de încărcare-descărcare poate fi alimentată o cantitate de 900—1 500 g material.

Timpul de staționare în fiecare cadă este de 20—60 s.

Muncitorul care deservește mașina dispune pentru încărcare-descărcare de un interval minim de timp — de 30 s.

Producția mașinii variază între 150 și 220 kg/h.

Mașina Coloras tip 16—90 (fig. 58) se caracterizează prin faptul că cele 15 căzi de spălare pot fi folosite atît pentru acidularea-spălarea sculurilor mercerizate, cît și pentru alte operații, ca de exemplu avivare, impregnare etc.

Acidularea se face cu acid clorhidric diluat, în 4—7 căzi, iar clătirea în 5—8 căzi. În ultimele căzi de spălare se folosesc uneori soluții diluate de amoniac.

Căzile se alimentează cu lichid prin cădere liberă, din rezervoarele situate deasupra mașinii. Debitul mediu orar de acid diluat poate fi reglat între 650 și 850 l/h.

Pentru deplasarea sculurilor de la o cadă la alta, întregul sistem de susținere al acestora este ridicat hidraulic cu 38,0 cm, după care este rotit cu 22°3′.

Timpul total necesar unui ciclu complet — ridicare, rotire, scufundare, revenire — poate fi reglat după necesitate între 27 și 50 secunde. După acest timp, circa 13 secunde se consumă pentru ridicarea, rotirea și scufundarea (coborîrea) sculurilor.

În timpul scufundării și ridicării sculurilor, cilindrii de susținere au o mișcare de rotație ce se poate regla permițînd sculurilor scufundate un număr de 2—5 treceri prin lichidul din cadă, în funcție de durata totală a ciclului.

Cantitatea de material ce poate fi încărcată pe cilindrii de susținere a sculurilor — ce au circumferința de 229 cm — poate varia între 0,6 și 1,8 kg.

În funcție de durata unui ciclu de lucru și de greutatea sculurilor alimentate, producția mașinii variază între 45 și 225 kg/h.

Scanned with OKEN Scanner

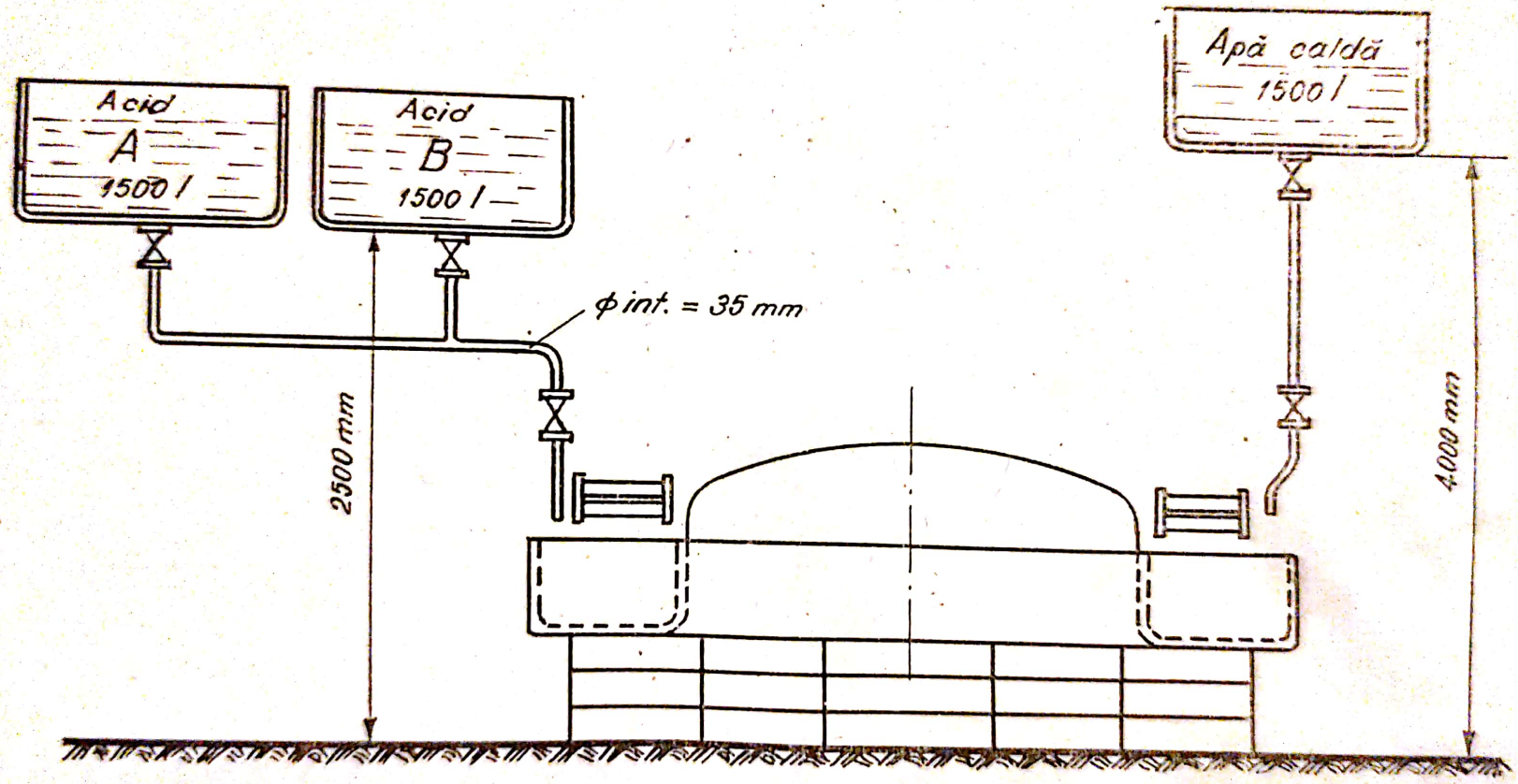


Fig. 57. Mașină circulară de neutralizare a sculurilor în căzi

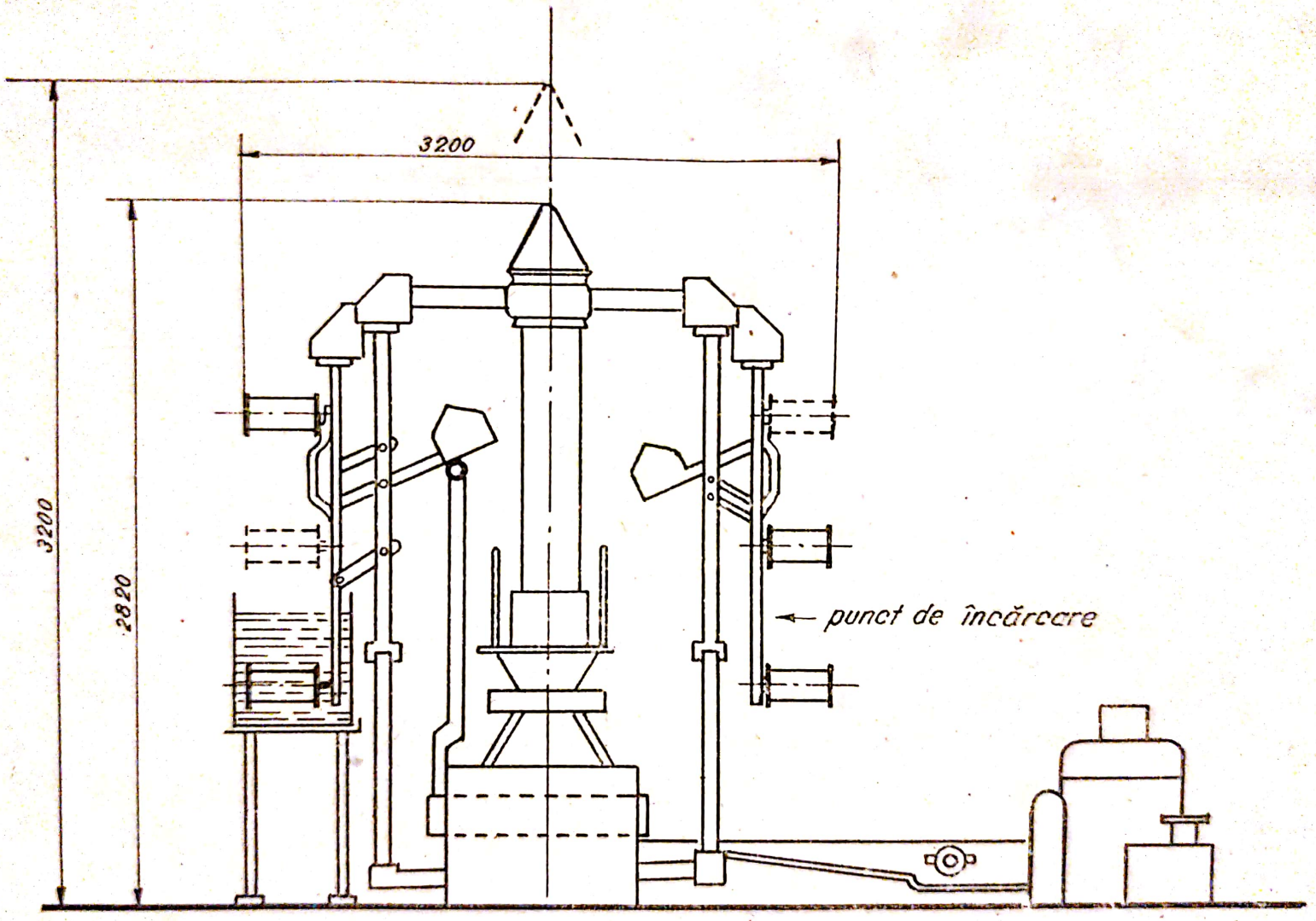


Fig. 58. Mașină circulară de neutralizat Coloras tip 16—90

Scanned with OKEN Scanner

De menționat că sistemul de susținere a sculurilor se poate roti în poziție ridicată, cu 360°, suprimînd efectuarea normală a ciclurilor, atunci cînd se apasă pe un buton special.

Ambreiajul hidraulic poate fi pus în funcțiune numai după ce acumulatorul cu lichid sub presiune a acumulat presiunea minimă prescrisă.

3. Uscarea sculurilor

În cazurile în care sculurile mercerizate nu mai suferă după neutralizare-spălare nici un tratament umed (vopsire, albire etc.), trebuie neapărat uscate.

Tehnologia de uscare a sculurilor cu fire mercerizate este destul de pretențioasă, deoarece poate influența proprietățile finale ale firelor.

Astfel, adsorbția de coloranți poate suferi modificări destul de importante, de exemplu în condiții identice de vopsire colorantul benzopurpuriu poate fi absorbit în proporție de :

— 3,24% de sculurile neuscate ;
— 3,03% de sculurile uscate în aer liber ;
— 2,51% de sculurile uscate la 100°C.

De asemenea, s-a constatat că în funcție de temperatura de uscare a firelor mercerizate pot apărea diferite grade de dezumflare a fibrelor.

Uscarea în aer liber a unui fir, chiar dacă ulterior acesta este trecut prin uscător la 90—100°C, produce modificări ireversibile. Diferențele de nuanțe ce apar la vopsire, ca urmare a diferitelor procedee de uscare, nu pot fi remediate prin decolorare și revopsire, ci numai prin remercerizare.

Tehnologia uscării impune o cunoaștere amănunțită a mecanismului extragerii apei din material, extragere care trebuie efectuată în funcție de : cantitatea de apă conținută de sculuri, natura materialului, intensitatea proceselor de prelucrare anterioare etc.

În general, apa conținută de sculuri poate fi de trei feluri, și anume :

— *Apa aderentă*, care se îndepărtează prin stoarcere. Această apă aderă la suprafața fibrei, fără a pătrunde însă în interiorul acesteia.

Scanned with OKEN Scanner

— *Apa capilară*, care nu poate fi îndepărtată decît prin uscare. Această apă pătrunde în porii și capilarele fibrelor, avînd forțe de adeziune care nu pot fi învinse prin procedee mecanice.

— *Apa higroscopică*, care constituie de fapt umiditatea proprie și caracteristică fiecărei fibre (repriza), nu poate fi îndepărtată decît prin uscări îndelungate la temperaturi de peste 100°C — cînd începe să se producă și o degradare a materialului.

Centrifugarea

Centrifugarea este o fază prealabilă uscării, absolut necesară.

Centrifugarea constituie procedeul cel mai uzual de îndepărtare — prin steoarcere cu ajutorul forței centrifuge — a apei aderente, din sculurile provenite de la mașina de neutralizat.

Sculurile ude (fig. 59) se așază într-un tambur perforat *1*, numit coșul centrifugei, fixat pe un ax vertical *2*, care se

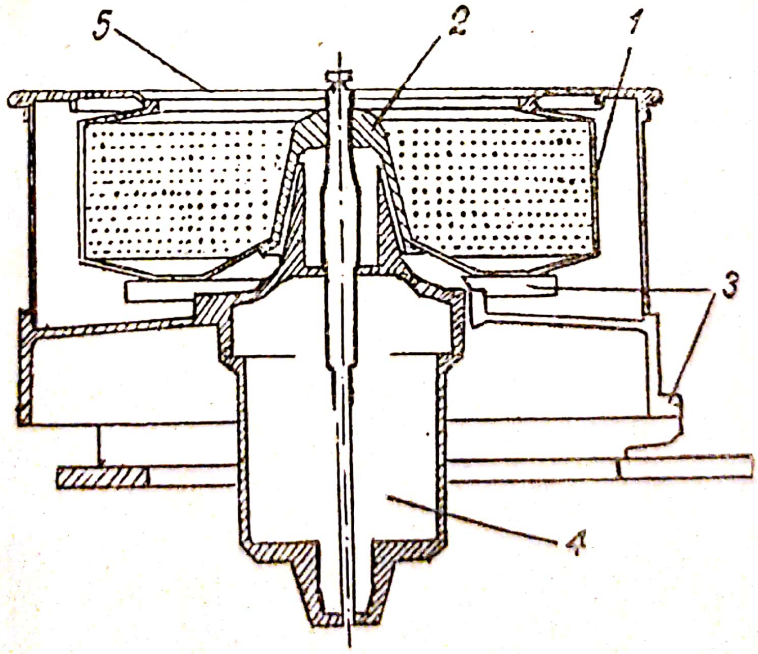


Fig. 59. Centrifugă :
1 — coșul rotitor al centrifugii ; 2 — ax de rotație ; 3 — sistem de colectare a apei ; 4 — motor de antrenare ; 5 — capac de protecție

Scanned with OKEN Scanner

roteşte cu 600—1 000 rot/min. Forţa centrifugă, care ia naştere este direct proporţională cu greutatea încărcăturii, raza coşului şi pătratul vitezei.

Datorită acestei forţe, sculurile sînt împinse spre pereţii coşului cu o presiune specifică cuprinsă între 40 şi 60 kgf/cm². Această presiune, numită şi „presiune de filtrare", depăşeşte forţa de adeziune dintre apă şi material, determinînd aruncarea apei afară, prin găurile coşului.

Mantaua centrifugei colectează apa şi o elimină în canalul sistemului de colectare *3* a apei.

Motorul *4* antrenează centrifuga, iar capacul *5* care închide centrifuga în timpul funcţionării împiedică producerea accidentelor.

Prin centrifugare se obţine cel mai bun efect de stoarcere, ajungîndu-se pînă la 60—65%.

Singurul dezavantaj al acestui procedeu este faptul că nu poate lucra în proces continuu.

Sculurile se încarcă-descarcă în general manual, muncitorului care deserveşte maşina revenindu-i sarcina de a încărca, în mod uniform coşul centrifugei.

Pentru a mări productivitatea, în unele cazuri se folosesc centrifuge cu coşul demontabil, astfel încît încărcarea şi descărcarea se efectuează în afara maşinii.

În funcţie de materialul utilizat, centrifugarea poate dura între 20 şi 30 minute. Prelungirea duratei de stoarcere peste timpul prescris înseamnă risipă inutilă de energie.

Uscarea

După îndepărtarea apei aderente prin centrifugare eliminarea în continuare a umidităţii conţinute de sculuri este posibilă numai prin evaporare, în acest sens sînt folosite uscătoarele.

După modul cum se transmite căldura necesară evaporării, procedeele de uscare a sculurilor pot fi :

— prin curenţi — încălzirea efectuîndu-se cu aer cald ;
— prin radiaţie — încălzirea efectuîndu-se prin absorbţia radiaţiilor infraroşii ;
— prin curenţi de înaltă frecvenţă — încălzirea efectuîndu-se prin pierdere dielectrică.

Scanned with OKEN Scanner

Cel mai uzual procedeu de uscare a sculurilor este cel de uscare în aer cald.

În acest caz, agentul care furnizează căldura necesară evaporării și transportă vaporii rezultați este aerul.

La presiune atmosferică obișnuită, cu cît temperatura aerului este mai ridicată, cu atît cantitatea maximă de vapori de apă pe care acesta o poate reține este mai mare.

Dacă temperatura aerului scade, apa începe să condenseze în picături, iar cantitatea de apă sub formă de vapori se micșorează.

În tabelul 10 sînt indicate cîteva valori ale apei de saturație, în funcție de temperatura aerului.

TABELUL 10

Temperatura, °C	Apa în stare de saturație, g apă/m³ aer
0	4,9
20	17,2
30	30,1
50	83,1
80	290,8
100	598,3

Raportul dintre conținutul real de umiditate a aerului aflat la o anumită temperatură și conținutul de umiditate al aerului saturat la aceeași temperatură poartă numele de „umiditate relativă".

Cu cît umiditatea relativă a aerului folosit pentru uscare este mai mică, cu atît uscarea va fi mai eficientă.

Evaporarea apei din fire se produce ca urmare a diferenței de presiune dintre vaporii de apă din material și vaporii de apă din aer.

Vaporii de apă din material trec în aer prin difuziune, atîta timp cît umiditatea aerului este mai scăzută decît umiditatea din jurul fibrelor de bumbac. Cu cît temperatura aerului este mai ridicată, cu atît și transportul de vapori de

Scanned with OKEN Scanner

apă va fi mai intens, ca urmare a creşterii energiei cinetico-moleculare a acestora la nivelul fiecărei fibre în parte.

Viteza de uscare a sculurilor variază în timp, ajungîndu-se după un anumit interval ca materialul menţinut la aceeaşi temperatură să nu mai piardă nimic din greutate.

Curba variaţiei vitezei de uscare (fig. 60) în timp diferă în funcţie de natura materialului şi de temperatura de uscare.

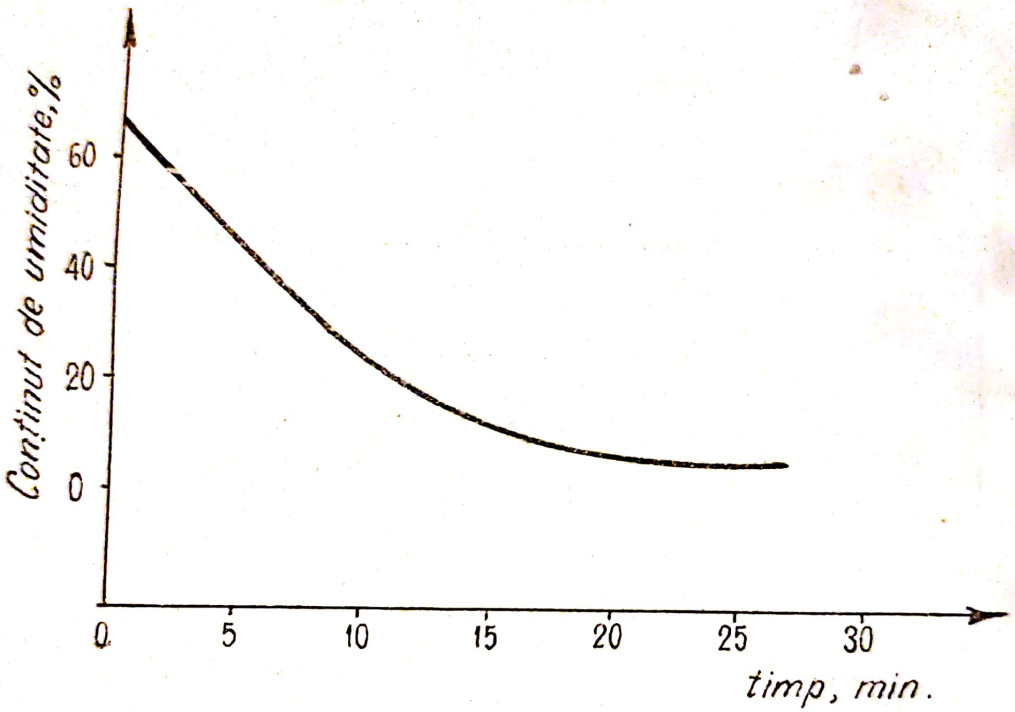


Fig. 60. Curba variaţiei a vitezei de uscare a bumbacului mercerizat

La începutul uscării umiditatea materialului scade mult, viteza de uscare fiind relativ mare.

Cînd începe evaporarea apei capilare viteza de uscare începe să scadă, ca urmare a faptului că evaporarea la suprafaţa firului depinde de viteza de difuziune a apei din interiorul materialului.

Punctul critic corespunde perioadei (momentului) în care începe eliminarea apei higroscopice, eliminare ce se desfăşoară cu o viteză extrem. de mică, deoarece apa din zonele amorfe ale fibrei este legată de macromolecule, prin legături reziduale de hidrogen.

Scanned with OKEN Scanner

Uscarea materialului trebuie oprită atunci cînd scularile au atins „valoarea de repriză".

Suprauscarea este inutilă, deoarece firul astfel tratat își va relua din atmosferă apa eliminată forțat.

Totodată suprauscarea duce la un consum exagerat și nejustificat de energie calorică, precum și la pierdere de timp. Mai mult, suprauscarea este dăunătoare, deoarece poate determina degradarea materialului.

Dacă uscarea nu se face în condiții controlate se pot produce degradări, care se manifestă prin :

— rezistență scăzută ;
— aspect de fir aspru ;
— posibilitatea mică de adsorbție a apei ;
— capacitate redusă de umflare a fibrelor ;
— afinitate tinctorială mică.

În jurul temperaturii de 120°C, gradul de polimerizare se micșorează, degradarea produsă fiind condiționată de acțiunea comună a mai multor factori, ca :

— degradarea prin hidroliză, sub acțiunea umidității din fibră ;
— degradarea oxidativă, sub acțiunea hidrogenului din aer ;
— degradarea pur termică, sub acțiunea temperaturilor înalte.

Pentru evitarea suprauscării, uscătoarele moderne sînt prevăzute cu dispozitive de control continuu al umidității, pînă la ieșirea din uscător.

Circulația aerului. În cazul majorității uscătoarelor care lucrează în proces continuu, circulația aerului se face în contracurent cu materialul, adică aerul uscat și rece pătrunde în uscător în zona de ieșire a materialului.

Venind în contact cu aerul rece, scularile ies din uscător cu temperatura redusă și capătă un tușeu mai moale, implicit se evită pericolul suprauscării.

În același timp, căldura cedată de materialul uscat efectuează o preîncălzire a aerului, realizîndu-se astfel o economie de energie calorică.

Scanned with OKEN Scanner

În afară de circulația în contracurent, în fiecare zonă de încălzire (cîmp al uscătorului) există o circulație în ciclu închis, adică aerul încălzit este absorbit lateral cu ajutorul unor ventilatoare și trecut de mai multe ori pe deasupra sculurilor și peste bateriile de încălzire; în acest fel numai o parte din aer este absorbit de ventilatoarele din treapta următoare de uscare.

Circulația aerului în același sens cu a materialului poate produce suprauscări, avînd totodată un randament termic redus.

Uscătoare cu aer cald pentru sculuri

Acest tip de uscătoare sînt prevăzute cu o cameră și cu un sistem oarecare de transport al sculurilor în stare atîrnată fie pe bastoane de lemn de o anumită lungime, pe care se înșiră mai multe sculuri, fie brațe cu cîrlig de susținere pentru 1—3 sculuri, montate pe un conveier.

Uscătorul Fleissner (fig. 61) este compus dintr-una sau mai multe camere vagon de uscare cu circulația aerului în contracurent.

Ca mijloc de transport pentru sculuri se folosesc bastoanele de lemn 1.

Transportul bastoanelor cu sculuri în interiorul uscătorului se realizează cu ajutorul a două lanțuri cu clupe 2 ce se mișcă paralel. În același timp, bastoanele capătă și o mișcare de rotație, asigurînd astfel rularea sculurilor în timpul trecerii lor prin camera de uscare.

Circulația aerului în interiorul fiecărei camere este asigurată de un ventilator 3, care trimite aerul bateriilor de încălzire 4, de unde este dirijat de sus în jos spre sculurile depuse pe bastoane.

Același ventilator absoarbe axial aerul încărcat cu umiditate, realizînd astfel un circuit aproape închis; o parte din acest aer este trimis afară, prin tubulatura 5.

La ieșirea din uscător, sculurile sînt scoase de pe bastoane și atîrnate pe șina monorai 6, pentru a fi readuse în partea din față a mașinii.

Temperatura de uscare poate varia între 60 și 110°C.

Temperaturile uzuale folosite, în cazul bumbacului mercerizat, oscilează între 80 și 95°C.

Scanned with OKEN Scanner

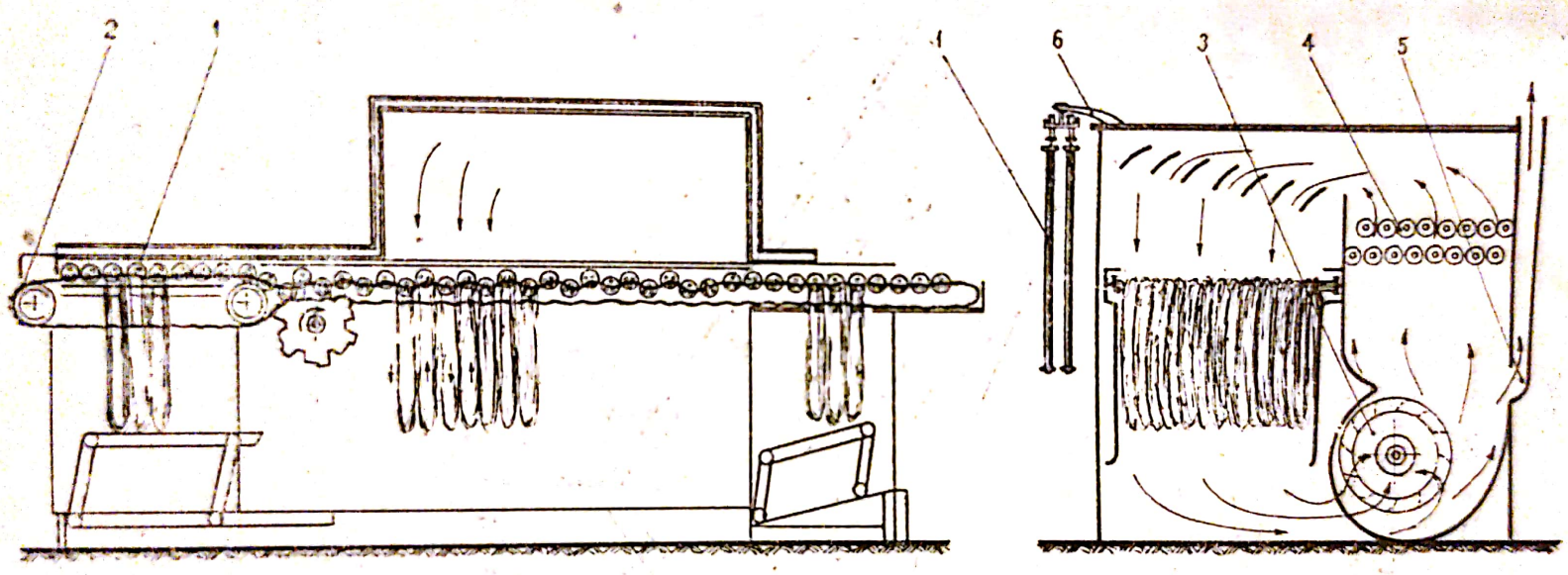


Fig. 61. Uscătorul pentru sculuri Fleissner :
1 — bastoane din lemn ; 2 — lanțuri cu clupe ; 3 — ventilator ; 4 — baterii de încălzire ; 5 — tubulatură ; 6 — șina monorai

Pentru ca uscătorul să funcționeze ireproșabil, bastoanele cu sculuri trebuie să aibă o traiectorie perfect paralelă prin camera de uscare.

Încărcătura maximă pe un baston nu trebuie să depășească 2,5—3 kg.

Viteza de înaintare a bastoanelor cu sculuri în interiorul uscătorului poate varia în funcție de umiditatea la ieșire a sculurilor.

Capacitatea de uscare a acestor uscătoare depinde de lungimea lor : la o lungime de 5 m poate ajunge pînă la 3 000 kg/8 h.

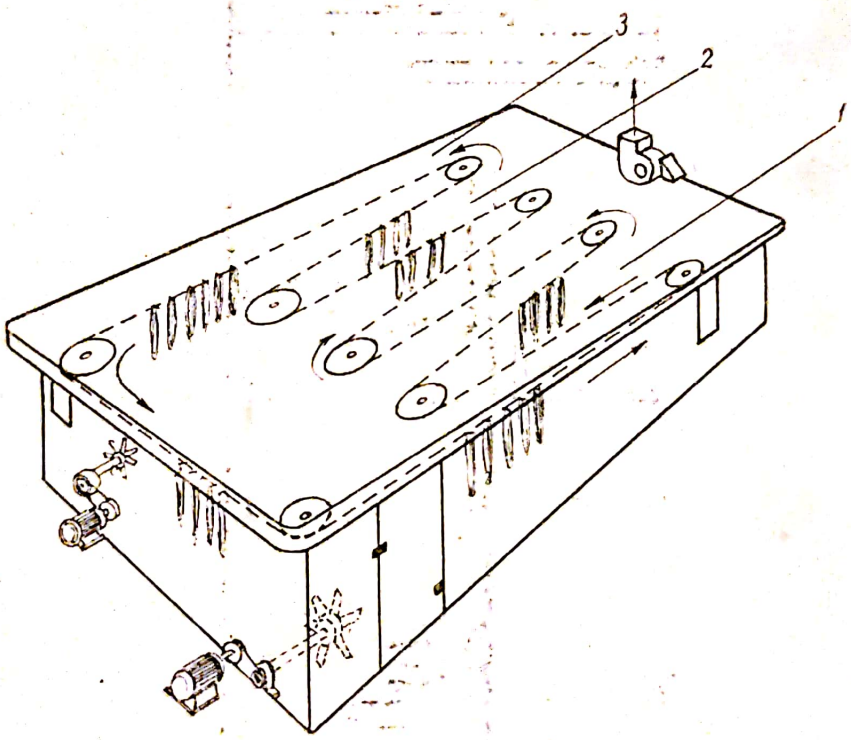


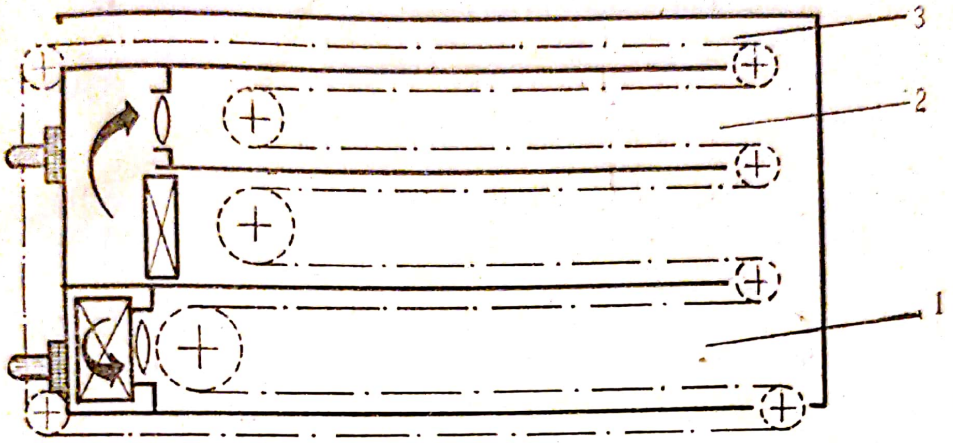
Fig. 62. Uscătorul pentru sculuri Minnetti :
1 — cameră de preuscare ; 2 — cameră de uscare propriu-zisă ; 3 — cameră de condiționare

Uscătorul Minnetti (fig. 62) este compus din trei camere paralele, și anume :

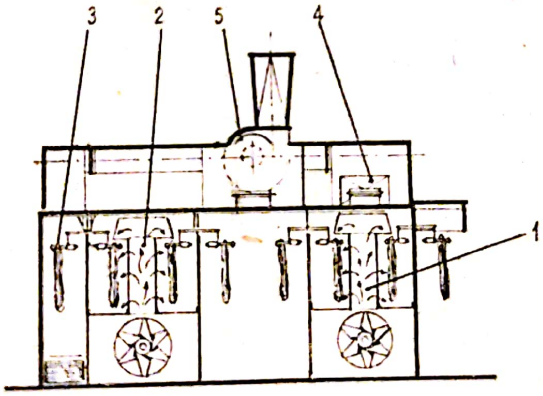
— camera 1 — denumită și cameră de preuscare ;
— camera de uscare propriu-zisă 2 ;
— camera de condiționare 3 a sculurilor prin tratare cu un amestec de aer și apă pulverizată.

Scanned with OKEN Scanner

În primele două camere (fig. 63 a, b), circulația se realizează cu ajutorul a două ventilatoare, plasate fiecare în dreptul uneia dintre camere.



a



b

Fig. 63 a, b. Schema de circulare a aerului la uscătorul pentru sculuri Minnetti :

1 — cameră de preuscare ; 2 — cameră de uscare propriu-zisă ; 3 — cameră de condiționare ; 4 — baterii de încălzire ; 5 — ventilator

Aerul încălzit cu ajutorul unor baterii de încălzire 4 cu abur este împins de-a lungul celor două camere, apoi trimis afară de ventilatorul 5.

Scanned with OKEN Scanner

În camera de condiționare nu există o circulație dirijată a aerului. Aerul umidificat cu ajutorul unor duze de pulverizare staționează, în scopul asigurării unor condiții de temperatură și umiditate cît mai constante, astfel încît materialul uscat să părăsească mașina cu un conținut de umiditate cît mai apropiat de cel al reprizei legale.

Transportul sculurilor prin interiorul fiecărei camere este asigurat de un lanț prevăzut cu brațe de susținere în consolă, pe care se atîrnă 1—2 sculuri centrifugate.

Uscătorul este prevăzut cu aparatură de control care reglează automat parametrii de lucru, temperatura și conținutul de umiditate ai aerului utilizat.

Principalele puncte de reglare ale acestui uscător sînt :

— temperatura aerului în primele două camere ;
— temperatura apei pulverizate în cea de a treia cameră ;
— debitul de aer din primele două camere ;
— viteza de înaintare a sculurilor.

Producția unui uscător variază în funcție de lungimea camerelor de uscare, de gradul de stoarcere, de natura materialului uscat etc.

În cazul sculurilor mercerizate cu un conținut de umiditate, după stoarcere, de 60% capacitatea de uscare a unui uscător Minnetti, ale cărui camere de uscare au o lungime de 10 m, poate ajunge pînă la 200—230 kg/h.

CAPITOLUL V

ELEMENTE DE CALCUL TEHNOLOGIC ȘI REGLAJE DE BAZĂ, ÎN SECȚIA DE MERCERIZARE

1. Producția

Caracteristic utilajelor din secția de mercerizat sculuri (mașini de mercerizat, instalații de neutralizare-clătire, instalații de centrifugare, mașini de uscare), este faptul că toate acționează asupra materialului în mod discontinuu, operațiile tehnologice efectuîndu-se în mod ciclic.

Durata unui ciclu de lucru depinde exclusiv de caracteristicile finale pe care trebuie să le posede firele rezultate.

Pentru un anumit sortiment dat, producția acestor mașini se poate calcula cu ajutorul relației :

$$P_p = \frac{3\,600}{T} \cdot Q \cdot C.U.M.$$

în care :

P_p reprezintă producția practică, kg/h ;
T — perioada unui ciclu, s ;
Q — cantitatea de material uscat la repriza normală alimentată în cadrul unui ciclu, kg ;
$C.U.M.$ — randamentul mașinii, %.

Cantitatea de material alimentată depinde la rîndul ei de capacitatea maximă de încărcare a fiecărei mașini, precum și de valoarea unora dintre parametrii tehnologici de lucru, ca de exemplu concentrația leșiei, a băii de neutralizare, gradul de stoarcere etc.

Scanned with OKEN Scanner

Se menționează că randamentul (C.U.M.) acestor mașini (cu excepția centrifugei) trebuie să aibă valori cît mai apropiate de 1 și este influențat de : frecvența operațiilor de ungere, durata programului săptămînal de curățenie și de numărul cazurilor de desfășurare a unor cicluri în gol (dintr-un motiv sau altul).

Zona de deservire a fiecărei mașini determinată de periodicitatea timpului de alimentare și de cantitatea de material alimentată are în general următoarele valori :

— mașina de mercerizat — 1 om/mașină ;
— mașina de neutralizat-clătit — 1 om/mașină ;
— uscător — 2 oameni/mașină (unul pentru încărcare, altul pentru descărcare).

Ori de cite ori muncitorul părăsește mașina pe care o deservește, aceasta trebuie oprită în poziția de așteptare caracteristică începerii unui nou ciclu.

2. Reglaje de bază

Asigurarea parametrilor tehnologici de lucru impuși de caracteristicile finale pe care trebuie să le posede firele nu este posibilă decît printr-o reglare corespunzătoare a mașinilor respective.

În cele ce urmează se menționează cele mai importante reglaje necesare a fi executate fiecărui tip de mașină :

Mașina de mercerizat

— valoarea raportului de întindere ;
— distribuția întinderii sculurilor, în timpul impregnării în leșie și spălării cu apă ;
— paralelismul cilindrilor de întindere a sculurilor ;
— debitul soluției de mercerizare ;
— mărimea și uniformitatea gradului de stoarcere ;
— debitul apei de spălare.

Ceilalți parametri, ca de exemplu concentrația și temperatura soluției de mercerizare, temperatura apei de spălare etc. trebuie reglați corespunzător în instalațiile lor anexe de preparare.

Scanned with OKEN Scanner

Instalația de neutralizare-clătire

— debitul lichidului ce se scurge în contracurent dintr-o cadă în alta ;

— numărul de rotații ale sculurilor prin fiecare cadă.

Parametrii soluției acide de neutralizare vor fi stabiliți în funcție de gradul de alcalinitate a sculurilor alimentate, de mărimea și de numărul acestora.

Centrifugă — principala atenție trebuie acordată încărcării uniforme a coșului centrifugei.

Gradul de stoarcere prin centrifugare trebuie să aducă sculurile la un conținut de umiditate de 60%.

Uscător

— temperatura aerului cald ;

— debitul de aer umed eliminat în exterior ;

— parametrii aerului de umidificare și condiționare, la ieșire.

În toate cazurile o atenție deosebită trebuie să se acorde programului de ungere a mașinilor.

Consumuri de substanțe chimice

Realizarea eficientă a proceselor de mercerizare, spălare, neutralizare, uscare, impune studierea și eliminarea tuturor factorilor care favorizează consumuri specifice ridicate pentru firele tratate.

Un proces normal de mercerizare necesită următoarele consumuri specifice (orientativ) :

— Consumul de sodă caustică : circa 320—360 g/kg fir uscat. Acest consum poate fi redus la jumătate sau chiar mai mult prin utilizarea unor instalații adecvate de recuperare a soluției de mercerizare.

— Consumul de agenți de umectare :
15—25 g/kg fir uscat.

— Consumul de apă caldă :
25—40 l/kg fir uscat la mercerizare ;
20—30 l/kg fir uscat la neutralizare.

Scanned with OKEN Scanner

— Consumul de apă rece :
13—20 l/kg fir uscat la mercerizare ;
8—15 l/kg fir uscat la neutralizare.
— Consumul de acid pentru neutralizare :
15—19 g/kg fir uscat.
— Consumul de abur pentru încălzirea aerului în uscător :
1,5—2,0 kg abur suprasaturat la 4 at/kg fir uscat.

Consumul mare de sodă este favorizat de următoarele cauze :

— fire cu torsiune mai redusă ;
— concentrații ale hidroxidului de sodiu mai mari decît 28—29°Bé (cît este necesar în mod normal) ;
— sens de rotație al valțurilor de stoarcere inversat (adică în punctul de stoarcere deplasează firul de sus în jos) ;
— timp de stoarcere prea scurt ;
— stoarcere insuficientă ;
— pierderi de soluție la scufundarea sculurilor (bazin prea plin etc.).

Consumul prea mare de acid folosit la neutralizare, poate fi cauzat de :

— insuficientă spălare a sculurilor cu apă caldă ;
— concentrații de acid prea mari, în raport cu alcalinitatea sculurilor introduse în cadă ;
— număr redus de căzi de acidulare ;
— debit de scurgere a soluției acide diluate, prea mare ;
— cantitate redusă de sculuri alimentate ;
— timp prea lung de staționare în cadă ;
— temperatura soluției de acidulare scăzută.

Consumul mărit de abur necesar pentru uscare poate fi influențat de următorii factori :

— fire prea răsucite ;
— temperatură de uscare insuficient de ridicată ;
— pierderi de căldură prin neetanșarea conductelor de abur ;
— evacuarea în exterior a unor cantități prea mari de aer umed (încărcat cu vapori) ;

Scanned with OKEN Scanner

— curățenie insuficientă a radiatoarelor care au aripioarele încărcate cu scamă.

În mod normal, pentru evaporarea unui kg de apă cu temperatura inițială de 20°C la presiune atmosferică normală necesită 620 kcal, dintre care 80 kcal — pentru încălzire și 540 kcal — pentru căldura latentă de vaporizare.

Aburul saturat la 4 at are un conținut de căldură de 509 kcal/kg abur. Teoretic, pentru evaporarea unui kg de apă ar fi deci necesar 1,22 kg abur saturat la 4 at.

În practică, acest consum este mai mare deoarece o parte din căldură este evacuată împreună cu aerul umed în afara mașinii, iar altă parte se consumă pentru încălzirea materialului supus uscării.

Pentru îmbunătățirea randamentului termic al uscătorului, este necesar să se reducă pe cît posibil consumul specific de aer. Acest consum se dă, de regulă, în kg aer/kg apă evaporată și depinde de cantitatea de aer evacuată din uscător.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL VI

ORGANIZAREA PRODUCȚIEI

1. Aprovizionarea cu material

Transportul interfazic în secția de mercerizare se efectuează manual.

Pachetele de sculuri — așa cum provin din secția de depănare — sînt transportate la mașina de mercerizat cu ajutorul unor conteinere (120—150 kg fiecare).

Din aceste conteinere muncitorul aprovizionează ritmic la fiecare ciclu mașina de mercerizat cu cantitatea de sculuri prescrise, în funcție de tipul mașinii.

Sculurile mercerizate sînt depuse pe masa unui cărucior-platformă și transportate apoi spre mașina de neutralizat-spălat, de unde cu ajutorul aceluiași tip de cărucior sînt transportate spre centrifugă.

Printr-o judicioasă amplasare a utilajului o parte dintre operațiile de transport interfazic pot fi eliminate.

Astfel, între mașina de mercerizat și mașina de neutralizat se poate depozita o cantitate de fire, care să servească la alimentarea mașinii de neutralizat.

O aprovizionare ritmică determină reducerea stocărilor de material, evitarea pericolului de uscare parțială în aer liber și crearea condițiilor pentru desfășurarea procesului tehnologic de fabricație fără staționări inutile.

2. Executarea corectă a mînuirilor

Asigurarea unor caracteristici calitative ridicate ale produselor finite depinde, într-o măsură însemnată, de corecta

Scanned with OKEN Scanner

executare a mînuirilor materialului la alimentarea și scoaterea de pe mașină.

Cele mai importante operații care revin muncitorului de la mașină în diferite faze de fabricație sînt :

La mașinile de mercerizat

— verifică dacă sculurile ce urmează a fi alimentate fac parte din același amestec și sînt de aceeași finețe, respectiv dacă sînt însemnate cu o anumită culoare ;

— stabilește cantitatea ce urmează a fi alimentată, numărînd sculurile ;

— depune sculurile pe unul din brațele bătătorului de sculuri din fața mașinii ;

— paralelizează sculurile depuse pe aceste brațe, după care introduce două căușe din material plastic pe sub sculuri, pentru a le putea alimenta în această poziție la cilindrii de întindere ai mașinii, în pauza dintre două cicluri de mercerizare ;

— retușează eventualele deranjamente în paralelismul sculurilor depuse pe cilindrii de întindere, însă numai înainte de reînceperea unui nou ciclu ;

— clătește sculurile cu apă rece ;

— supraveghează dacă fazele de mercerizare se desfășoară normal sub aspectul umplerii cu leșie a tăvii, spălării cu apă caldă și rece etc. ;

— scoate cu grijă sculurile mercerizate și le depune pe platforma căruciorului de transport ;

— pregătește o nouă porție de alimentat în timpul desfășurării ciclului de mercerizare.

La mașinile de spălat și neutralizat

— așază și scoate de pe cilindrii de rulare și transport sculurile provenite de la mașinile de mercerizat ;

— supraveghează căzile de spălare dacă sînt pline cu lichid și modul de circulație a lichidului.

Scanned with OKEN Scanner

La centrifugă

— încarcă uniform coşul centrifugii cu sculuri ;

— închide capacul şi dă drumul motorului, ascultînd maşina la pornire — pînă la intrarea în viteza de regim — pentru a depista eventualele zgomote suspecte ;

— opreşte motorul centrifugei după trecerea timpului prescris, apoi ridică capacul de siguranţă şi scoate sculurile stoarse.

La maşina de uscat

— introduce pe bastoanele sau pe tijele de suspendare ale conveierului numărul de sculuri prescrise, avînd grijă să le răsfire cît mai bine posibil ;

— verifică temperatura indicată de termometru ;

— scoate sculurile uscate pe la celălalt capăt al maşinii, depozitîndu-le pe mesele de control sau în conteinere speciale, în vederea transportării spre mesele de control.

3. Întreţinerea tehnologică a maşinilor, grafice de ungere

Pentru ca utilajele din secţia de mercerizare să funcţioneze în condiţii normale, trebuie să fie întreţinute corespunzător şi la timp pe bază de grafice de curăţenie şi ungere.

Săptămînal, maşinile trebuie golite de material pentru a se putea îndepărta eventualele reziduuri, a se şterge murdăriile provenite în urma ungerii etc.

În afară de aceasta, la anumite intervale de timp se vor efectua operaţii de control preventiv, revizii tehnice, reparaţii curente şi capitale.

Întreţinerea tehnologică a utilajelor din secţie trebuie să asigure o funcţionare normală în ceea ce priveşte :

— acţionarea mecanismelor maşinii de către motoarele şi angrenajele acesteia ;

— siguranţa comenzilor de punere sau scoatere din funcţiune (pornire-oprire) a utilajului ;

— efectuarea uşoară, rapidă şi eficientă a reglajelor tehnologice.

Scanned with OKEN Scanner

O atenție deosebită trebuie să se acorde ungerii.

În cartea mașinii a fiecărui utilaj sînt indicate punctele de ungere, tipurile de lubrifianți recomandați și periodicitatea de ungere.

De felul în care se respectă acest program depinde într-o mare măsură durata și buna funcționare a utilajelor respective.

Totdeauna ungerea mașinilor și instalațiilor din secție trebuie efectuată cu mașina sau instalația respectivă oprită.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL VII

CONTROLUL CALITĂȚII ÎN SECȚIA DE MERCERIZARE

1. Metode de control

Pînă în prezent nu se poate vorbi de o metodă unitară de control al mercerizării care să înglobeze multiplele aspecte ce pot apărea în timpul desfășurării acestui proces.

La elaborarea metodelor de control trebuie să se țină seama, în mod special, de punctele critice care apar pe parcursul efectuării operației de mercerizare și care pot determina — dintr-un anumit punct de vedere — calitatea mercerizării.

În acest sens, este necesar să se stabilească următoarele :

— gradul de pătrundere a soluției de hidroxid de sodiu ;
— gradul de gonflare a firelor mercerizate ;
— mărimea contracției firelor în timpul mercerizării ;
— eficacitatea de umectare a agenților de mercerizare, la diferite concentrații de lucru ;
— indicele de spumare ;
— gradul de impurificare a soluției de mercerizare ;
— gradul de stoarcere ;
— gradul de neutralizare ;
— gradul de uscare ;
— indicele de luciu.

De la caz la caz, vor fi luate în discuție numai acele aspecte, care pot asigura concomitent supravegherea eficientă și desfășurarea normală a procesului tehnologic respectiv, cu efecte maxime în produsul finit.

Scanned with OKEN Scanner

Gradul de pătrundere a hidroxidului de sodiu în interiorul fibrelor de celuloză se stabilește prin mai multe metode :

— *Metode chimice* — având la bază adsorbția iodului de către bumbacul mercerizat. Dezavantajul acestei metode constă în faptul că prezența hidroxidului de sodiu se stabilește în funcție de prea mulți factori.

— *Metode fizice* — având la bază studierea roentgenografică a bumbacului mercerizat. Deși extrem de precisă, metoda are dezavantajul că necesită cunoștințe speciale în domeniul fizicii și o aparatură complexă.

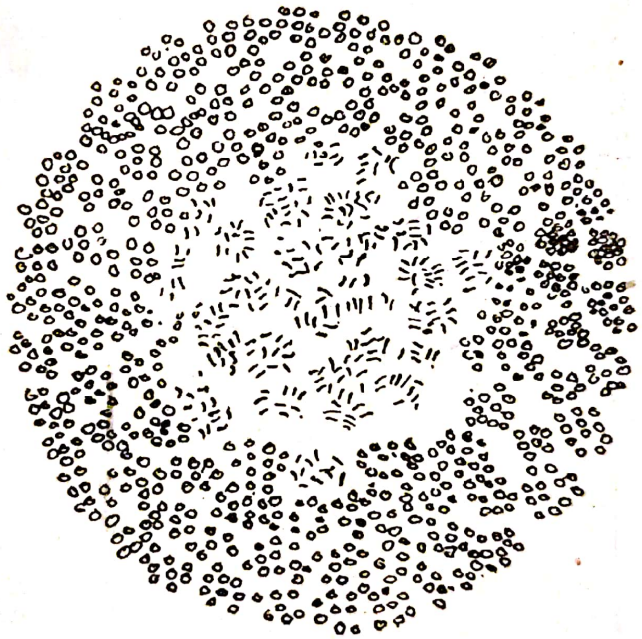


Fig. 64. Imagine microscopică a secțiunii unui fir mercerizat

Mai poate fi utilizată observarea bumbacului în radiații ultraviolete, metodă simplă și eficace pentru controlul curent. După Kreis, bumbacul crud are în lumina filtrată a unei lămpi cu radiații ultraviolete o fluorescență galben deschis-maro, iar bumbacul mercerizat, o fluorescență maro-închis. Această metodă se aplică mai ales la analizarea greșelilor de mercerizare.

Gradul de gonflare a fibrelor se stabilește prin numărarea (în imagine microscopică) a fibrelor complet gonflate, parțial gonflate sau negonflate din secțiunea unui fir (fig. 64).

Scanned with OKEN Scanner

Valorile obținute pot totodată scoate în evidență gradul de mercerizare, respectiv de pătrundere a soluției de mercerizare în interiorul firului.

În cazul firelor prea răsucite, de exemplu, gonflarea completă a fibrelor are loc numai la exteriorul acestora, fapt ce se poate întîmpla însă și în alte situații, de aceea constituie un indiciu important în aprecierea efectului de mercerizare.

Se apreciază că mercerizarea este corespunzătoare dacă din totalul fibrelor numărate 65—90% sînt gonflate.

Mărimea contracției firelor în timpul mercerizării poate da indicații deosebit de prețioase cu privire la eficacitatea soluțiilor sau agenților de mercerizare. Ca aparat de control se poate utiliza aparatul Hintzman, al cărui principiu de funcționare este extrem de simplu (fig. 65), fiind constituit dintr-un vas cilindric de sticlă care se umple cu leșie și o riglă gradată de care se atîrnă o jurubiță de fir pretensionată.

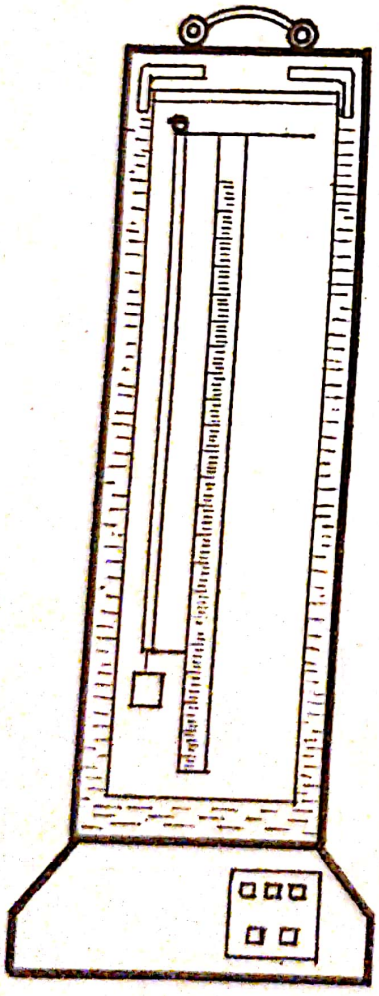


Fig. 65. Aparatul Hintzman pentru determinarea vitezei de contracție.

Cu ajutorul acestui aparat se poate determina și viteza de contracție a firelor de bumbac.

Eficacitatea agenților de mercerizare se bazează pe măsurarea următoarelor valori :

— durata de umectare ;
— adsorbția de soluție de mercerizare de către fire în diferite condiții de lucru ;
— gradul de epuizare a soluției de mercerizare.

După o anumită perioadă de utilizare, soluția de mercerizare trebuie controlată și în ceea ce privește *gradul de puritate*. Datorită bioxidului de carbon din aer, o parte din hidroxidul de sodiu din soluția de mercerizare este transformat în carbonat de sodiu (în decurs de o săptămînă bioxidul de carbon din aer poate transforma în carbonat de sodiu

Scanned with OKEN Scanner

1,5—4,5% din hidroxidul de sodiu) avînd loc conform reacției chimice :

$$2\ NaOH + CO_2 = Na_2CO_3 + H_2O$$

Carbonatul de sodiu format diminuează luciul și concentrația leșiei.

Conținutul de carbonat de sodiu este pus în evidență prin titrări succesive cu soluții de acid clorhidric și clorid de bariu de o anumită concentrație.

Gradul de stoarcere se stabilește prin măsurarea conținutului de umiditate al sculurilor, după 3—4 treceri printre cilindrii de stoarcere sau 25—30 min de centrifugare.

La mașina de mercerizat stoarcerea sculurilor influențează direct consumul de leșie, iar la centrifugare un grad de stoarcere insuficient influențează asupra duratei de uscare.

Gradul de neutralizare a materialului se stabilește prin determinarea valorii pH-ului din apa de clătire sau direct, prin tratarea sculurilor cu fenolftaleină.

Gradul de uscare a sculurilor se exprimă în procente de umiditate rămasă în firul uscat.

Un grad optim de uscare înseamnă un fir al cărui conținut de umiditate devine egal cu repriza materialului respectiv.

Suprauscarea, așa cum s-a mai arătat, poate determina degradări ireversibile, cauzate de obicei de acțiunea comună a trei factori importanți, și anume :

— degradarea prin hidroliză sub acțiunea temperaturilor prea ridicate ;
— degradarea oxidativă sub acțiunea oxigenului din aer ;
— degradarea pur termică.

În cazul firelor prea acidulate, efectele de degradare sporesc, ca urmare a acțiunii acidului concentrat.

Determinarea luciului se poate efectua cu un fotometru în trepte Zeiss sau un luxmetru cu celulă fotoelectrică (fig. 66).

Firul se aplică pe o tăbliță neagră 1, care se așază apoi în interiorul aparatului, înclinată cu 45° față de sursa luminoasă.

Scanned with OKEN Scanner

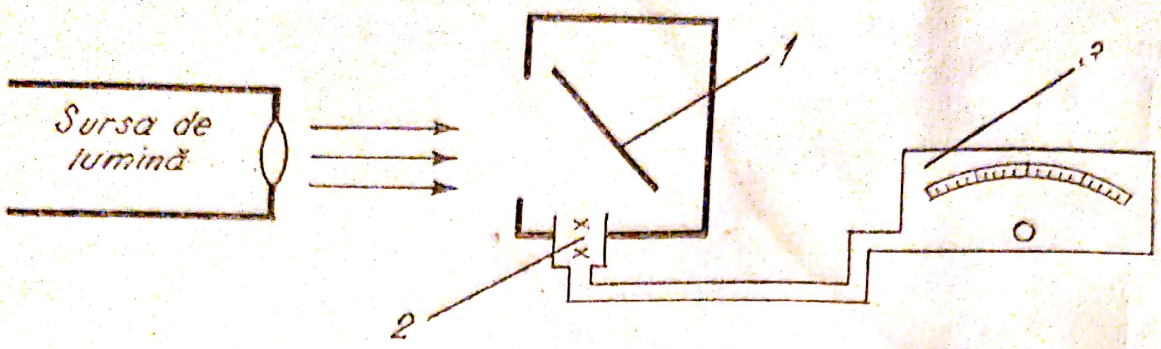


Fig. 66. Aparat cu celulă fotoelectrică și luxmetru pentru determinarea luciului

Lumina reflectată obținută prin intermediul celulei fotoelectrice 2 va fi măsurată cu ajutorul luxmetrului 3.

Valorile obținute pot fi comparate numai în cadrul sortimentelor de fire de același ton.

2. Defecte de mercerizare

Defectele de mercerizare ies în evidență în general la operația de vopsire, prin apariția diferențelor de nuanțe, care dau produsului finit un aspect necorespunzător (zebrări, striuri etc.).

Sursele posibile ale unei mercerizări neuniforme pot fi :

— caracteristicile materiei prime folosite ;
— particularitățile proceselor de prelucrare a bumbacului înainte de mercerizare ;
— nerespectarea parametrilor de lucru în timpul mercerizării ;
— caracteristicile agenților de mercerizare folosiți ;
— condițiile de lucru în care s-au desfășurat procesele de prelucrare după mercerizare.

Materia primă din care s-a efectuat filarea poate influența destul de mult gradul de uniformitate a mercerizării.

Defectele care apar din cauza materiei prime sînt provocate în primul rînd de o amestecare insuficientă a componentelor de amestec.

Amestecurile incorect efectuate, din bumbace de proveniențe diverse, pot mări aspectul de neuniformitate a mercerizării datorită faptului că fiecare sort de bumbac adsoarbe în mod diferit hidroxidul de sodiu.

Scanned with OKEN Scanner

Gradul de maturitate a fibrelor de bumbac provoacă de asemenea efecte diferite, fibrele cu o maturitate mai scăzută mercerizîndu-se în general mai anevoios, decît cele mature.

Particularităţile proceselor de prelucrare a bumbacului înaintea mercerizării pot constitui de asemenea cauzele a numeroase defecte de mercerizare. Este vorba de :

— neregularitatea la finețe a firelor (care determină de cele mai multe ori neuniformităţi de adsorbţie, de luciu, de rezistenţă etc.) ;

— amestecarea unor fire cu torsiuni diferite ;

— pîrlirea neuniformă sau prea puternică a firelor (luciu diferit al capetelor de fibră nepîrlite, faţă de fibrele din interiorul corpului firului) ;

— prelucrarea unor sculuri cu circumferinţe diferite (întindere diferită a firelor) ;

— greutatea prea mare a sculurilor (lungimi diferite ale spirelor la începutul şi terminarea sculurilor).

Nerespectarea parametrilor de lucru în timpul mercerizării determină aproape în toate cazurile apariţii de defecte:

— scăderea concentraţiei leşiei soluţiei de mercerizare determină mercerizarea incompletă a materialului, respectiv un grad de umflare şi un luciu insuficient şi, ceea ce este mai important, adsorbţii diferite de colorant.

— tensiunea necorespunzătoare a firelor poate provoca pe lîngă un luciu necorespunzător şi diferenţe apreciabile ale fineții firelor din sculuri.

— distribuţia neraţională a întinderii firelor în timpul impregnării sau spălării cu apă caldă poate influenţa gradul de pătrundere a leşiei, tenacitatea firelor, luciul etc.

— cantitatea prea mare de material alimentată la maşină determină mercerizări insuficiente, atît sub aspectul adsorbţiei de hidroxid de sodiu, cît şi sub cel al tensionării, stoarcerii şi spălării cu apă a sculurilor.

Temperatura prea ridicată a leşiei de mercerizare poate da defecte în ceea ce priveşte adsorbţia de hidroxid de sodiu şi de luciu necorespunzător.

Scanned with OKEN Scanner

De asemenea, surse posibile de apariție a unei mercerizări neuniforme pot constitui printre altele :

— circulația insuficientă a leșiei ;
— stoarcerea necorespunzătoare a materialului (valțuri uzate) ;
— dispunerea neparalelă a sculurilor pe valțurile de întindere ;
— durata de impregnare ;
— temperatura apei de spălare.

Agenții de mercerizare folosiți constituie o altă categorie importantă de surse de defecte a căror influență indirectă se manifestă prin :

— umflare prea rapidă (puterea de pătrundere a hidroxidului de sodiu prea mare) ;
— capacitate de umectare redusă (timpi prea îndelungați de pătrundere) — cu efecte negative asupra gradului de mercerizare ;
— grad rapid de impurificare a leșiei cu influențe negative în special asupra luciului ;
— indice de spumare ridicat.

Condițiile de lucru în care s-au desfășurat procesele de prelucrare ulterioare mercerizării se referă la :

— depozitare prea îndelungată a sculurilor mercerizate pînă la neutralizare sau trecere prin uscător ;
— acidulare accentuată cu influențe deosebite în special în timpul uscării ;
— acidulare insuficientă — cu influențe deosebite în special în timpul vopsirii ;
— stoarcere necorespunzătoare în centrifugă, datorită unei depuneri defectuoase sau timpului prea scurt ;
— murdărirea — la centrifugare sau uscare ;
— suprauscare — în uscător.

3. Organizarea controlului de fabricație

O bună organizare a controlului tehnic presupune cunoașterea principalelor defecte, care pot apărea în timpul desfășurării procesului tehnologic de mercerizare, a cauzelor și modurilor de remediere pe de o parte și a metodelor de

Scanned with OKEN Scanner

control ce pot reliefa abaterile de la desfășurarea normală a fabricației, pe de altă parte.

Programul de probe pe baza căruia se desfășoară activitatea de control tehnic trebuie astfel întocmit, încît să poată identifica toate defecțiunile posibile în cursul prelucrării tehnologice, cu un număr cît mai redus de determinări.

Datorită multitudinii factorilor, care pot influența caracteristicile finale ale firelor mercerizate, controlul de fabricație, în ceea ce privește calitatea mercerizării, necesită un volum relativ mare de probe.

Deoarece în cele mai multe cazuri defectele de mercerizare ies în relief de-abia în fazele următoare de prelucrare, în mod special la vopsire, graficul de efectuare a probelor trebuie astfel întocmit încît să le poată preveni.

Pentru efectuarea probelor de control, secția de mercerizare trebuie să aibă la dispoziție un mic laborator de analize, dotat cu aparatura necesară efectuării testelor de control.

Operațiile de control efectuate în mod curent în secția de mercerizare sînt prezentate în tabelul 11.

TABELUL 11

Operația de control	Periodicitatea
1	2
La instalația de preparare a leșiei	
— măsurarea densității leșiei, respectiv concentrația	la fiecare bazin de 4 ori/schimb
— măsurarea timpului de scufundare	la fiecare bazin de 4 ori schimb
— măsurarea indicelui de spumare	la fiecare bazin o dată 24 h
— măsurarea temperaturii leșiei	de 4 ori schimb
— măsurarea temperaturii apei calde de spălare	de 4 ori schimb

Scanned with OKEN Scanner

1	2
La maşina de mercerizat	
— verificarea raportului de întindere	de 4 ori/schimb
— măsurarea concentraţiei leşiei rămase după efectuarea ciclului de mercerizare	o dată/zi
— verificarea greutăţii materialului alimentat pe maşină	din 2 în 2 ore
La maşina de neutralizat-spălat	
— măsurarea concentraţiei soluţiei acide de tratare	la fiecare bazin o dată/zi
— măsurarea temperaturii soluţiei acide de tratare	o dată/schimb
— măsurarea valorii pH a sculurilor spălate (cu ajutorul fenolftaleinei)	din 2 în 2 ore
La uscător	
— măsurarea temperaturii la intrarea în uscător	din 2 în 2 ore
— presiunea aburului folosit	din 2 în 2 ore

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL VIII

ELEMENTE DE TEHNICĂ NOUĂ

1. Mercerizarea firelor din amestecuri de fibre

Ponderea firelor filate din amestecuri din fibre de bumbac cu fibre chimice creşte din ce în ce mai mult. Cele mai uzuale sînt amestecurile din fibre de bumbac cu celofibră şi din fibre de bumbac cu fibre poliesterice.

Mercerizarea componenţei de bumbac, în cazul unor asemenea amestecuri, ridică probleme deosebite.

Astfel, în cazul alcalinizării sau mercerizării firelor conţinînd fibre din celuloză regenerată în amestec cu fibre de bumbac, poate surveni degradarea sau deteriorarea firelor, datorită proprietăţii specifice a celulozei regenerate de a avea punctul critic de dizolvare în hidroxidul de sodiu, de concentraţie 88 g/l (12°Bé), la temperaturi de 18—20°C.

În soluţii de concentraţii 30°Bé, la temperaturi mai ridicate, celuloza nu este practic afectată, permiţînd mercerizarea în aproximativ aceleaşi condiţii ca şi bumbacul.

De obicei nu se mercerizează decît firele filate din amestecuri de bumbac cu cel mult 33% celofibră.

La mercerizarea firelor filate din bumbac în amestec cu celofibră trebuie să se ţină seama de următoarele considerente :

— Bumbacul îşi îmbunătăţeşte luciul sub acţiunea hidroxidului de sodiu, iar celofibra tinde să se matiseze.

— Concentraţia pînă la 10°Bé determină umflarea continuă a celulozei la 12°Bé, devenind practic nelimitată (adică se dizolvă).

Scanned with OKEN Scanner

— Concentrațiile de hidroxid de sodiu mai mari de 12°Bé, determină descreșterea umflării la 28—30°Bé, ajungînd la valori apropiate de cele ale bumbacului.

— Regimul de tensionare trebuie să aibă valori mult mai reduse decît cele ale bumbacului, tensionările prea mari fiind extrem de periculoase.

— Spălarea trebuie efectuată cu multă apă fierbinte (70—100°C), deoarece concentrația atinge la un moment dat valoarea de 10—12°Bé, cînd celuloză se poate dizolva.

— Adaosurile de clorură de sodiu în apa de spălare reduc hidratarea ionilor ce pătrund în fibră, contribuind la micșorarea umflării.

— Mercerizarea cu hidroxid de potasiu reduce și mai mult umflarea.

Imersarea în leșie se va efectua neapărat cu materialul uscat, evitîndu-se astfel trecerea prin punctul critic. (De menționat că fibrele polinozice sînt aproximativ tot atît de rezistente la acțiunea soluțiilor alcaline ca și bumbacul).

— Firele obținute din amestecuri de fibre de bumbac cu fibre poliesterice necesită în unele cazuri o termofixare preliminară mercerizării, pentru a se preveni termocontracția excesivă în cursul mercerizării.

— Îngălbenirea fibrei de bumbac sau nuanțarea cenușie a fibrei poliesterice se previne prin efectuarea mercerizării înainte de albire.

2. Utilaje și procedee noi de mercerizare

În domeniul procedeelor de mercerizare, cît și al construcțiilor de utilaje, în ultimul timp s-au înregistrat unele progrese importante, dintre care se menționează :

a. Procedeu prin care atît operația de mercerizare, cît și cea de neutralizare sînt efectuate în cadrul unui singur ciclu de lucru, pe mașina denumită „Neutromercer" construită de firma Gerber & Cie din R. F. Germania. Mașina este prevăzută cu patru perechi de cilindri care, la terminarea tratamentului alcalin, introduc sculurile pe verticală, în cada destinată acidulării.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru acidulare și clătire sînt folosite mai multe tratamente succesive, reglabile.

Producția practică a mașinii poate fi de 60 kg/h și un grad de stoarcere de 30—40% umiditate reziduală.

b. Un alt procedeu interesant este mercerizarea continuă pe bobine.

Procedeul a fost lansat sub denumirea „Sigle — End — Mercerising" și constă în tratarea firului unitar într-o baie cu leșie, urmată, imediat, de o baie de neutralizare. Firele sînt alimentate sub formă de bobine care trec prin instalații, cu o viteză de maximum 800 m/min. Înainte de înfășurarea pe bobinele de debitare, firul vine în contact cu cilindrii de încălzire și uscare.

Mașina pe care se realizează acest procedeu este astfel concepută, încît să efectueze și vopsirea firului în cadrul aceleiași treceri.

c. Procedeu de mercerizare complet diferit de sistemul clasic, respectiv de tratare a firelor în soluții de amoniac în loc de soluții de hidroxid de sodiu.

Acest tratament prezintă avantajele unei viteze de reacție mult mai mari și eliminării anumitor operații tehnologice ulterioare. Prin tratarea firelor din bumbac cu amoniac nu se înrăutățesc caracteristicile de bază ale fibrelor, ci se obțin în plus :

— creșterea tenacității firelor cu pînă la 40% (față de 25% în cazul mercerizării clasice) ;
— îmbunătățirea tușeului ;
— durabilitatea mai mare a luciului la spălări repetate.

În prezent, tratamentul cu amoniac se aplică firului unic.

Principalul inconvenient al acestui procedeu îl constituie temperatura scăzută pe care o are amoniacul lichid utilizat (—33°C) și pericolul de explozie creat de amestecul amoniac-aer.

Firul tratat în baia de amoniac este etirat cu 10—20%.

Amoniacul din fibră se elimină după tratare prin mai multe procedee, ca de exemplu : încălzirea cu radiații infra-

Scanned with OKEN Scanner

roșii, încălzirea în tub cu aer cald, încălzirea prin contact etc. Metoda cea mai simplă constă în tratarea cu vapori de apă, eliminarea bruscă a amoniacului prin această metodă avînd și un efect de spălare.

O mașină pe care mercerizarea se efectuează prin tratarea cu amoniac este formată din 60 locuri de tratare și are o producție de circa 500 kg/săptămînă, valoarea acesteia fiind variabilă în funcție de finețea firului.

Scanned with OKEN Scanner

CAPITOLUL IX

TEHNICA SECURITĂȚII ȘI PROTECȚIA MUNCII

Mașinile și instalațiile din secția mercerizare impun muncitorilor ce le deservesc cunoașterea temeinică a regulilor de tehnica securității și de protecție a muncii.

Aceste reguli privesc deopotrivă funcționarea mecanică a mașinilor și instalațiilor respective, cît și acțiunea corosivă și toxică a unora dintre agenții chimici sau fizici utilizați, în desfășurarea normală a procesului tehnologic.

În afara regulilor generale de protecție a muncii și tehnică a securității referitoare la transportul și depozitarea materialelor rezultate din prelucrare, protejarea cu apărători a locurilor periculoase, oprirea mașinilor în timpul efectuării programului de curățenie și ungere, în secția mercerizare trebuie cunoscute și respectate următoarele reguli specifice :

1. La mașinile de mercerizat și neutralizat

Locurile periculoase de la mașină sînt :

— cada cu leșie ;
— valțurile de întindere și stoarcere ;
— angrenajele mecanice ale mașinii ;
— pardoseala (prin pericolul sporit de alunecare) ;
— dispozitivul de stropire cu apă fierbinte.

Muncitorul care manipulează sau lucrează la mașinile ce utilizează substanțe nocive va purta în timpul lucrului echipament de protecție compus din ochelari de sticlă, mănuși, șorț și cizme de cauciuc.

Scanned with OKEN Scanner

Instalația electrică va fi perfect etanșă, izolată prin tuburi din materiale rezistente pentru a fi ferită de acțiunea corosivă a hidroxidului de sodiu sau acizilor folosiți.

— Soda caustică se va transporta numai în butoaie metalice, iar acizii în damigene de sticlă și numai de personal anume calificat în acest sens.

— Stația de preparare a leșiei se amplasează într-o încăpere separată.

— Sala de lucru și de preparare a soluției trebuie bine aerisită.

— Țevile cu abur din sala de preparare a leșiei se izolează în mod obligatoriu.

— Întreaga instalație de răcire cu freon va fi împrejmuită cu un grilaj, orice intervenție efectuîndu-se numai după oprirea motorului electric de acționare.

— Conductele de transport a leșiei vor fi perfect etanșe, orice scurgeri favorizînd accidentarea personalului de deservire.

— Sala mașinilor de mercerizat trebuie prevăzută cu un canal de scurgere și un furtun de spălare a pardoselii de orice urmă de sodă.

2. La centrifugă

— Mașina se va pune în funcțiune numai după ce capacul a fost bine închis.

— Materialul va fi încărcat în coșul centrifugei în mod egal.

— Fiecare mașină va avea o tăbliță pe care se înscrie încărcarea maximă admisă.

— Pornirea și oprirea mașinii trebuie să se facă în mod gradat.

— Frînarea cu mîna a coșului interior este cu desăvîrșire interzisă.

— Mașina trebuie prevăzută cu un întrerupător automat, care să acționeze oprirea motorului la ridicarea capacului.

— Muncitorul este obligat să cheme mecanicul de întreținere ori de cîte ori constată zgomote sau trepidații suspecte la mașină.

Scanned with OKEN Scanner

3. La uscătoare

— Intrarea în interiorul uscătorului se interzice cu desăvîrşire, atît timp cît temperatura nu a scăzut sub 40°C.

— Uşile de vizitare şi de aerisire trebuie să asigure o bună etanşeizare şi izolare.

— Conductele exterioare de abur trebuie să fie bine izolate.

— Radiatoarele din interiorul maşinii, trebuie curăţate periodic de scamă.

Corespondenţa unor unităţi de măsură folosite în lucrare.

1. Tabel de transformare a gradelor Baumé (Bé).

ANEXA I

Concentraţie,	
°Bé	g/l
20	166,7
21	177,4
22	188,8
23	201,2
24	213,7
25	226,1
26	239,7
27	253,6
28	267,4
29	281,7
30	296,8
31	311,9
32	327,7
33	344,4
34	361,7
35	380,6
36	399,6
37	419,6
38	441,0

2. Å = Armströng = 10^{-6} mm
3. inch = ţol = 25,4 mm
4. °K = °C + 274

Scanned with OKEN Scanner

BIBLIOGRAFIE

[1] **Bucurenciu, I și Grindea, M.** — *Finisarea produselor textile*, Editura Tehnică, București, 1962.

[2] **Grindea, M.** — *Tehnologia chimică textilă*, Editura Tehnică, București, 1961.

[3] **Marcu, C. ș.a.** — *Finisarea produselor textile sintetice*. Editura Tehnică, București, 1968.

[4] **Rusanovschi, V. ș.a.** — *Filatura de bumbac*, vol. II, Editura Tehnică, București, 1964.

[5] **Vălu, M.** — *Utilaje pentru finisarea produselor textile*, Editura didactică și pedagogică, București, 1961.

[6] **Bhumresh, C.** — *Pilozitatea firelor de bumbac*. În : Textile Research Journal, nr. 3, 1969.

[7] **Barella, A.** — *Despre pilozitatea firelor*. În : Journal of the Textile Institute nr. 9, 1970.

[8] **Stock, W.** — *Instrumente de măsurat pilozitatea firelor*. În : Journal of the Textile Institute, nr. 9, 1970.

[9] **Schox, J.** — *Eliminarea pilozității firelor*. În : Textile Month, nr. 8, 1969.

[10] **Kuhn, E.** — *Pîrlirea firelor sintetice filate din amestecuri*. În : Chemie fasern, nr. 9, 1963.

[11] **Ceratola, G.** — *Suprastructura moleculară și proprietățile fibrelor*. În : Journal of the Textile Institute, nr. 9, 1968.

Scanned with OKEN Scanner

[12] **Rüttiger, W.** *Mecanismul modificării fibrelor de bumbac la tratarea alcalină.* În : Melliand Textilberichte, nr. 12, 1970.

[13] **Barstein, K.** *Aspectele fundamentale ale mercerizării firelor.* În : L'Industrie Textile, nr. 930, 1964.

[14] **Linsenmann, P.** *Procesele fizice și chimice care intervin în timpul mercerizării.* În : Melliand Textilberichte, nr. 3, 1970.

[15] **Böhr, B. D.** *Mercerizarea și neutralizarea complet automată a firelor în scul.* În : Melliand Textilberichte, nr. 4, 1970.

[16] **Gassman, E.** *Mercerizarea firelor în scul privită din punct de vedere practic.* În : Textil Praxis, nr. 11, 1969.

[17] **Flecken, N.** *Tehnologia mercerizării și mașini de mercerizat.* În : Textil Paris, nr. 5, 6, 9, 1970.

[18] **Martal, A.** *Progrese în procesul de mercerizare.* În : L'Industrie Textile, iulie, 1961.

[19] **Rosch, M.** *Referitor la mercerizarea și la agenții de înmuiere din procesul de mercerizare.* În : Textil Praxis, nr. 3, 1969.

[20] **Gracub, R.** *Modificări ale alungirii și rezistenței firelor de bumbac prin mercerizare.* În : Melliand Textilberichte, nr. 4, 1965.

[21] **Probst, N.** *Reglarea automată a concentrației leșiilor de la instalațiile de mercerizare.*

[22] **Moore, R.** *Evoluarea agenților tensioactivi pentru industria textilă.* În : Textilia, nr. 10, 1971.

[23] **Markowschi, M.** *Cercetări privitoare la intensitatea uscării.* În : Przeglad Wlokienniczy, nr. 10, 1969.

[24] **x x x** *Uscător de mare capacitate.* În : Textile Manufacturer, nr. 1, 1970.

Scanned with OKEN Scanner

[25] **Recker** — *Uscarea firelor în aer.* În : Melliand Textilberichte, nr. 10, 1969.

[26] **Senner, P.** — *Stoarcerea și uscarea textilelor.* În : Textil Praxis, nr. 9, 1969.

[27] **Szegö, L.** — *Comportarea la tratarea alcalină a fibrelor celulozice cu modul înalt.* În : Revista Tessile Textilia, nr. 1, 1971.

Scanned with OKEN Scanner

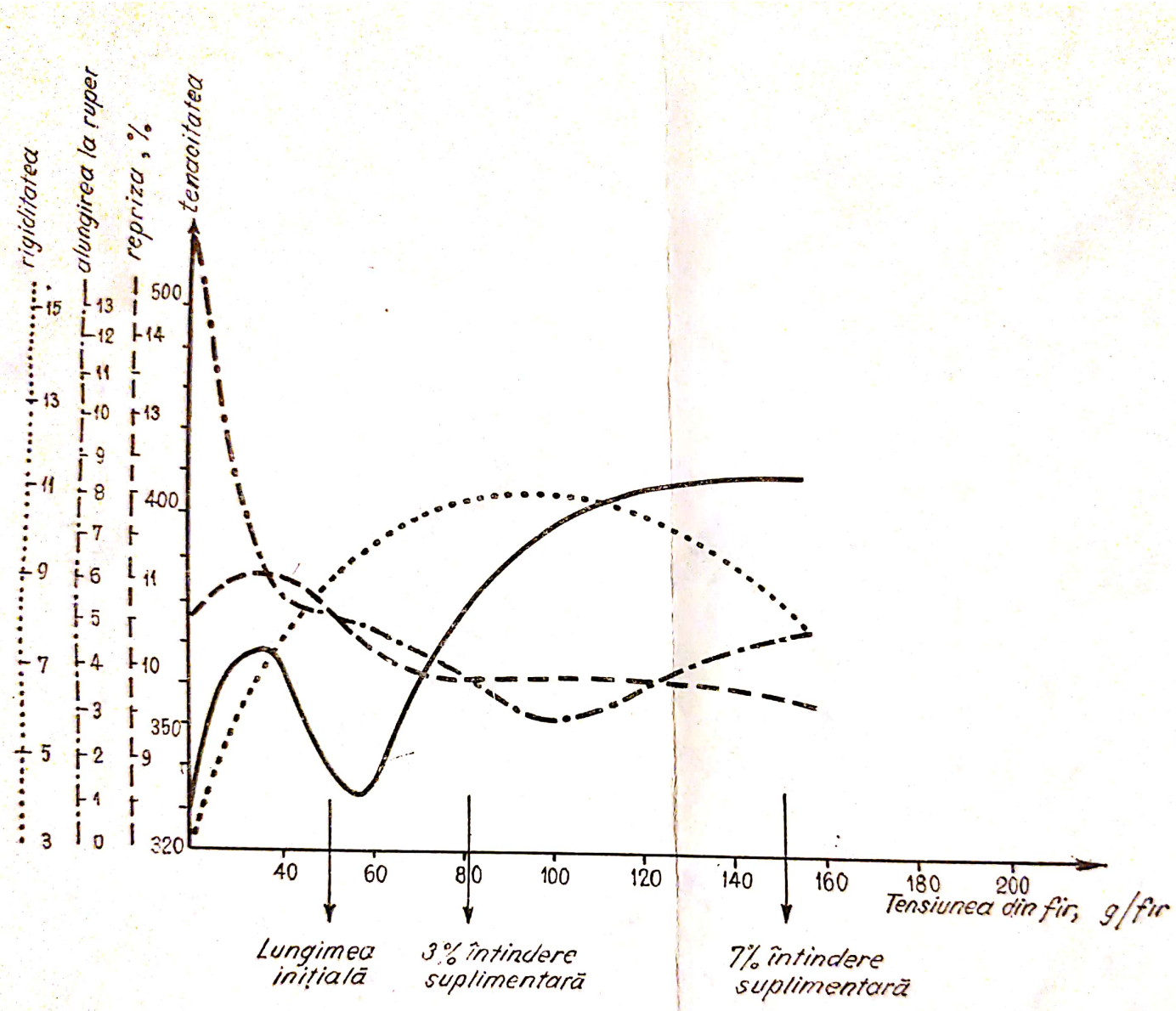


Fig. 27. Comportarea la întindere a unui fir tratat în baie alcalină de hidroxid de sodiu

Scanned with OKEN Scanner